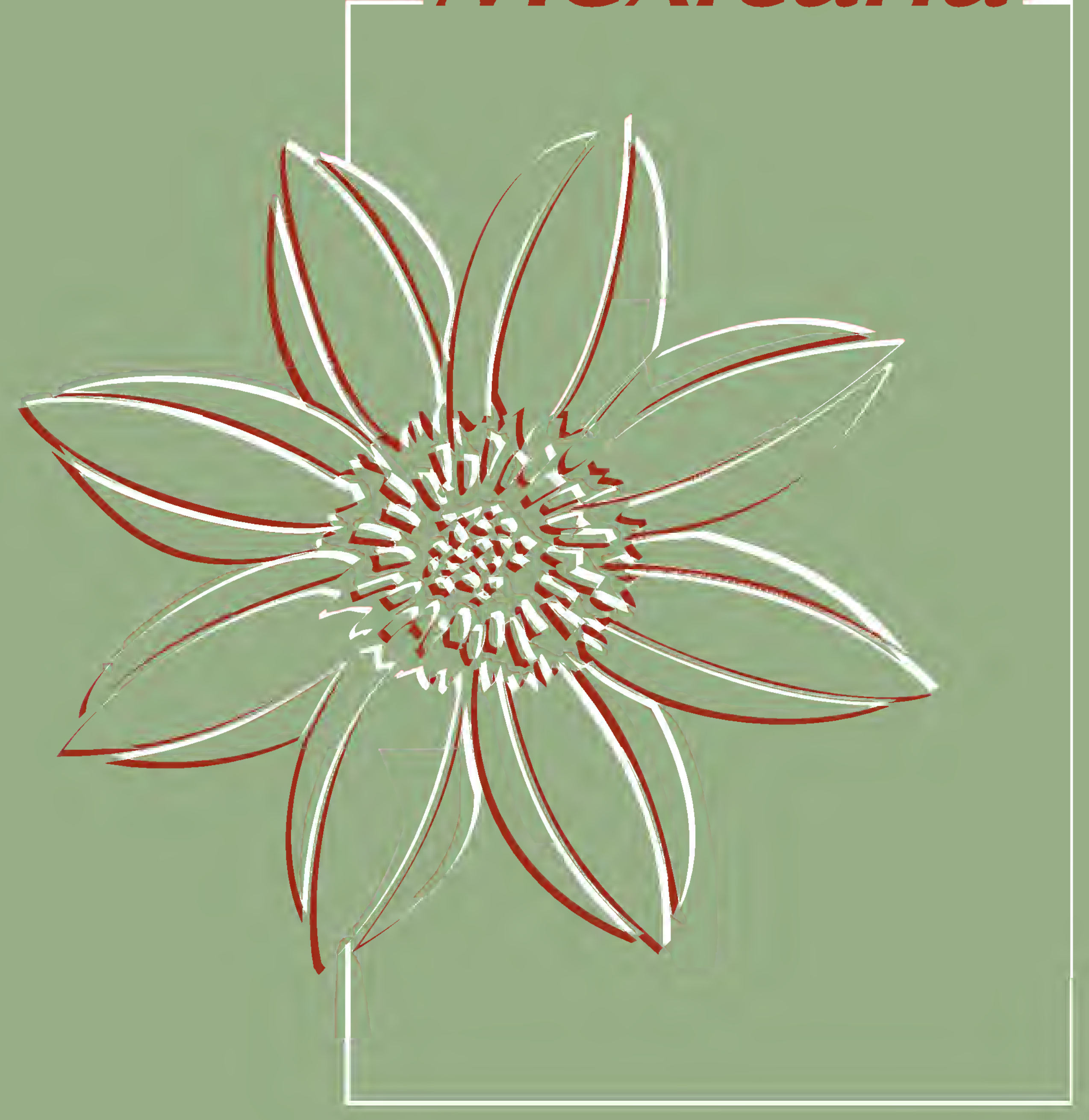
ISSN 0187-7151

Acta Botanica Mexicana

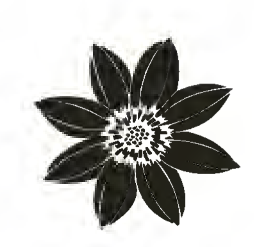


INSTITUTO DE ECOLOGIA, A.C.

Número 103

ABRIL 2013

Pátzcuaro, Mich.



Acta Botanica Mexicana

Acta Botanica Mexicana (ISSN 0187-7151) es una publicación de Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de Acta Botanica Mexicana. Pueden reproducirse sin autorización pequeños fragmentos de texto siempre y cuando se den los créditos correspondientes. La reproducción o traducción de artículos completos requiere el permiso de la institución que edita la revista. Las normas editoriales e instrucciones para los autores pueden consultarse en la página www1.inecol.edu.mx/abm

Acta Botanica Mexicana está actualmente incluida en los siguientes índices y bases de datos de literatura científica: Biological Abstracts, BIOSIS Previews, Dialnet, Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACyT, Journal Citation Reports/Science Edition (con cálculo de factor de impacto), Latindex – Catálogo, RedALyC, SciELO, Science Citation Index Expanded y Scopus.

Acta Botanica Mexicana 103: 1-9 (2013)

UNA NUEVA ESPECIE DEL GÉNERO *SALVIA* SECCIÓN *MEMBRANACEAE* DE GUERRERO, MÉXICO

ITZI FRAGOSO-MARTÍNEZ[1,2] Y MARTHA MARTÍNEZ-GORDILLO[1]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Herbario de la Facultad de Ciencias, Apdo. postal 70-399, 04510 México, D.F., México.
[2]Autor para la correspondencia: itzi@ciencias.unam.mx

RESUMEN

Se describe e ilustra una nueva especie de *Salvia* sección *Membranaceae*: *Salvia confertispicata,* la cual pertenece a la subsección *Lophanthoideae* y comparte semejanzas morfológicas con *Salvia mocinoi*, pero difiere de la misma por presentar inflorescencias compactas, brácteas rómbicas, ascendentes, con ápice caudado y base cuneada, cáliz glabrado en la antesis, tubo de la corola invaginado y más largo que en todas las especies de la subsección *Lophanthoideae*. Se trata de una especie que ha sido recolectada solo en el estado de Guerrero, en donde prospera en bosques de *Quercus,* bosques de *Pinus*-*Quercus*, bosques de *Pinus*, bosques mesófilos de montaña y bosques tropicales caducifolios.

Palabras clave: *Calosphace*, Guerrero, Lamiaceae, *Membranaceae*, México, *Salvia*.

ABSTRACT

A new species of *Salvia* section *Membranaceae* is described and illustrated: *Salvia confertispicata* belongs to subsection *Lophanthoideae* and shares morphological similarities with *Salvia mocinoi*; nevertheless, the former differs in having compact inflorescences, rhombic ascendant bracts with caudate apex and cuneate base, glabrate calyx at anthesis, an invaginated corolla tube which is the longest of all the species in subsection *Lophanthoideae.* The new species had only been collected in the state of Guerrero, where it is commonly found in oak forests, pine-oak forests, pine forests, cloud forests, and tropical deciduous forests.

Key words: *Calosphace*, Guerrero, Lamiaceae, Membranaceae, Mexico, *Salvia*.

La familia Lamiaceae es una de las más diversas de México, ocupando el octavo lugar en cuanto a riqueza de especies (Villaseñor, 2003). En ella destaca el género *Salvia* L., segundo por su diversidad y endemismo en el país, con alrededor de 300 especies (Villaseñor, 2004) y un endemismo de ca. 88% (Ramamoorthy y Elliot, 1998). Se trata de un taxon con afinidad por las zonas templadas, cuyos representantes crecen principalmente en tipos de vegetación como bosques de coníferas, de *Quercus* y mesófilos de montaña, y presenta una mayor concentración de especies en Oaxaca, Puebla, Guerrero, Michoacán y Jalisco (Ramamoorthy y Elliot, 1998). La sección *Membranaceae*, propuesta por Bentham (1833), incluye 7-14 especies, distribuidas principalmente en México, tres de ellas en Mesoamérica (Epling, 1939; Epling, 1940; Fragoso-Martínez, 2011; Klitgaard, 2012), en su mayoría se encuentran al sur del Eje Neovolcánico en los estados de Guerrero y Oaxaca, prefiriendo los bosques de *Quercus*. Esta sección se reconoce por presentar brácteas grandes, persistentes, venoso-reticuladas, con frecuencia de colores vistosos, corola con el labio anterior más largo que el superior y los estambres insertos en la corola. Se divide en dos subsecciones: *Lophanthoideae* Epling y *Elschotzioideae* Epling, la primera con 8-10 especies y la segunda con cuatro (Fragoso-Martínez, 2011).

Como parte del trabajo de revisión taxonómica de la sección *Membranaceae* en la República Mexicana, se detectaron en el estado de Guerrero plantas con un conjunto de características diferentes al resto de las especies de la subsección *Lophanthoideae*, tales como: las inflorescencias compactas con brácteas rómbicas, ascendentes, con el ápice caudado y la base cuneada, el cáliz glabrado, el tubo de la corola invaginado y más largo que en todas las otras especies de la subsección, por lo que aquí proponemos como una especie nueva para la ciencia a:

Salvia confertispicata I. Fragoso et Mart. Gord. sp. nov. (Fig. 1).

Salviae mocinoi Benth. affinis, sed inflorescentiis compactis, bracteis rhombeis, caudatis apice, atenuatis base, ascendentibus, calyce glabrato, tubo corollae longiore et invaginato.

Sufrútices escandentes, de 0.5-2.5 m de alto, tallo glabro, los entrenudos de 1.5-10 cm de largo, más aproximados entre sí en la parte superior. Hojas con pecíolos acanalados, hírtulos en el canal, de 0.5-3 cm de largo; láminas ovadas, de 2-6.5(-7.5) x 1-3.5(-4) cm, ápice acuminado, margen serrado, con 4-8 dientes por cm, base redondeada, haz glabrescente, escasamente hírtulo en las venas, envés más pálido, en ocasiones con tonos purpúreos, glabrescente, hirsuto en las venas. Inflorescencias en

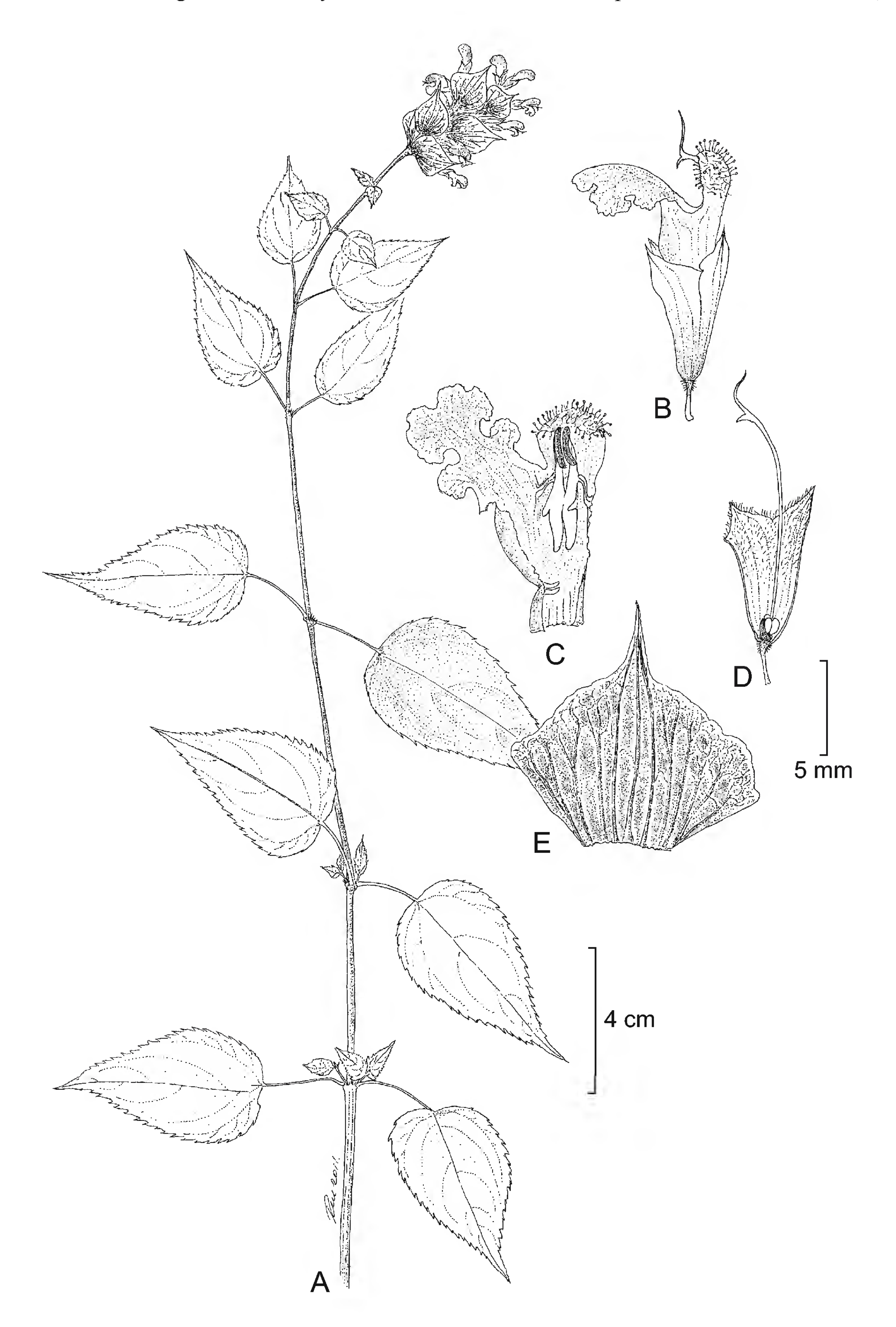


Fig. 1. *Salvia confertispicata* I. Fragoso et Mart.Gord. A. rama con inflorescencia y hojas; B. flor; C. corte longitudinal de la corola mostrando el androceo; D. corte longitudinal del cáliz, mostrando el estilo y las núculas; E. bráctea extendida. (A dibujado de *Castillo 16* (FCME); B-E de *Fonseca 117* (FCME)).

espigas terminales, compactas, de 1-4(-6.5) cm de largo, pedúnculos de 1.5-4(-6.5) cm de largo, verticilastros distanciados entre sí 0.3-1 cm; brácteas rómbicas, ascendentes, rojizas o purpúreas, foliáceas, de igual tamaño que los cálices, de 0.9-1.5(-1.9) x 0.9-2 cm, ápice caudado, margen repando, ciliado, base cuneada, gruesas, opacas, corrugadas. Flores 5-15 por verticilastro, subsésiles, pedicelos erectos, de 1-3 mm de largo; cáliz purpúreo, tubo de 6-8 mm de largo, dientes acuminados, el posterior ligeramente más largo que los anteriores y con 5 venas gruesas y 2 delgadas (3-nervio en el ápice), de 1-4 mm de largo, glabrescente; corola de color violeta o morada, tubo ventricoso, de 6-12(-16) mm de largo, más grande que el cáliz, invaginado, la superficie interna en la parte proximal, generalmente con 2 papilas deltoides grandes, centrales y aproximadas, en ocasiones una tercer papila pequeña y hemicíclica en posición superior a las otras, la parte distal con 2 estaminodios pequeños, horizontales, cercanos a la garganta; labio posterior formando una galea ciliado-glandular, de 3-5(-6) mm de largo; labio anterior de 5-10 mm de largo; gubernáculo de 3-5 mm de largo, dorso con tricomas glandulares, diminutos; estilo de (0.8-)1-1.5 cm de largo, glabro, con la rama anterior no excavada, más pequeña, la posterior de 1-3 mm de largo. Núculas elípticas, lisas, pardas, de 1.5 mm de largo.

Tipo: México, Guerrero: Municipio: Chilpancingo, 4.5 km al SW de Omiltemi por el camino a La Soledad, 2360 m, 18-enero-1984, *J. Contreras 1456* (holotipo: FCME; isotipos: IEB, MEXU, NY).

Distribución. *Salvia confertispicata* se conoce por el momento del estado de Guerrero (Fig. 2). Ha sido recolectada en altitudes que van de 920 a 2850 m, en bosques de *Quercus,* bosques de *Pinus-Quercus*, bosques de *Pinus*, bosques mesófilos de montaña y bosques tropicales caducifolios.

Fenología. Con flores todo el año.

Etimología. El nombre se refiere a la característica de las inflorescencias de la especie, que son compactas.

Ejemplares examinados. MÉXICO. GUERRERO, municipio de Atoyac de Álvarez, a 1100 m al NW del poblado El Paraíso, 920 m, 29 Ago 1986, *Ortiz 186* (FCME). Municipio de Chichihualco, 9 km delante de Carrizal de Bravos, por la carretera a Puerto del Gallo, 2600 m, 20 Feb 1981, *Fonseca 117* (FCME). 12 km al SW de Filo de Caballo, camino a Puerto del Gallo, 2850 m, 25 Feb 1984, *Martínez*

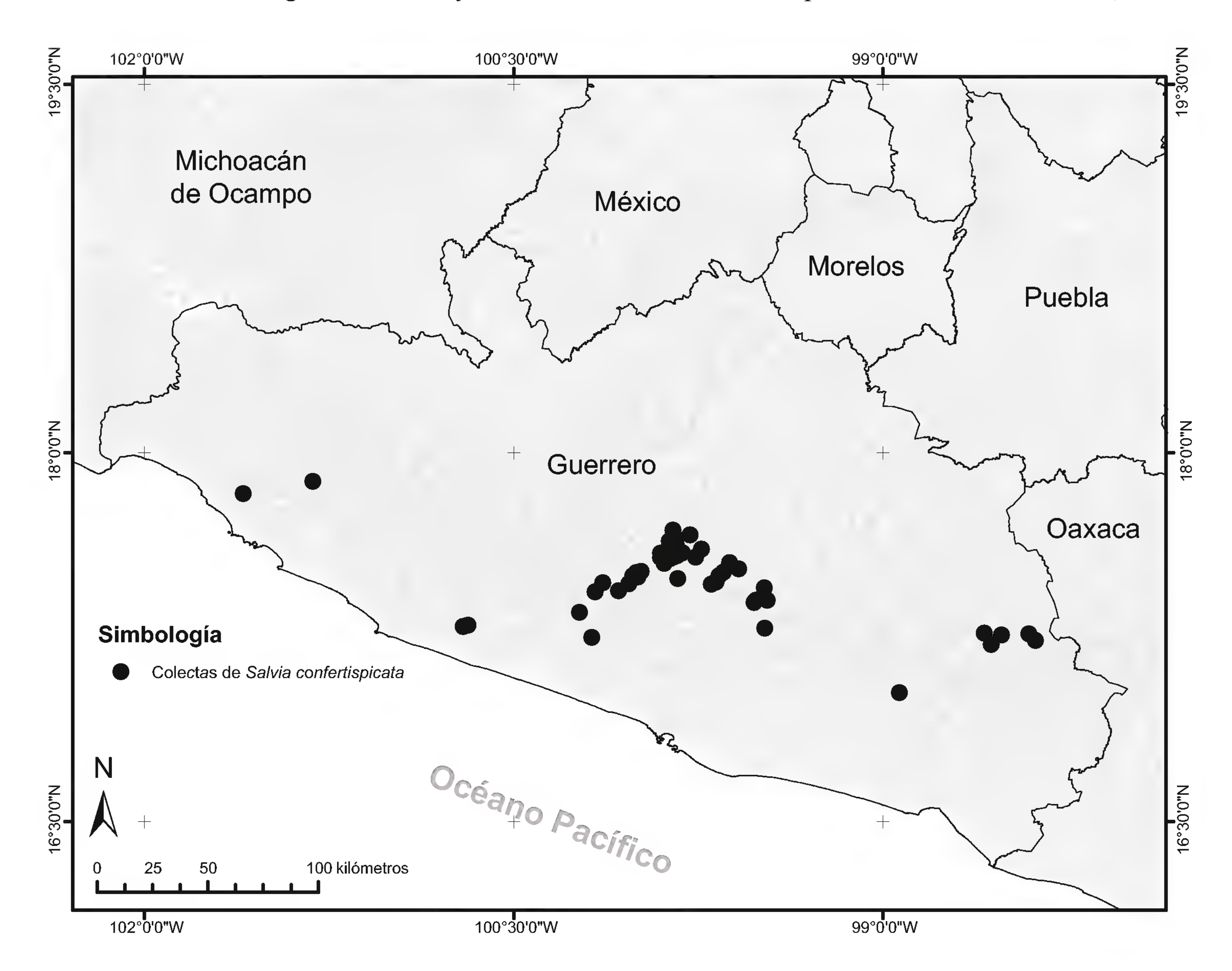


Fig. 2 . Distribución conocida de *Salvia confertispicata* I. Fragoso et Mart.-Gord.

et al. 6144 (MEXU, XAL). Municipio de Chilpancingo, cerro Alquitrán (cima), 2400 m, 2 May 1969, *Kruse 2485* (FCME). El Chayotal, parque estatal Omiltemi, 2400 m, 20 Feb 1994, *Diego 6977* (FCME). A 6 km al W de Omiltemi, camino a Soledad las Joyas, 27 Mar 1982, *Martínez & Téllez 270* (ENCB, MEXU, XAL). 3 km al W del caserío del parque estatal de Omiltemi, 2150 m, 9 Jul 1984, *Soto-Arenas 1158* (FCME). A 3.5 km al W de Omiltemi, por el camino que va a la laguna de Agua Fría, 2450 m, 3 Abr 1985, *Torres & R. González 1797bis* (FCME). Rincón de la Vía, 15 Dic 1968, *Kruse 2329* (FCME). Municipio de General Heliodoro Castillo, a 12 km de Yextla, cerca de Filo de Caballos, 14 Mar 2002, *Castillo 16* (FCME). Camino Carrizal de Bravo, adelante de la desviación a Chichihualco, 2430 m, 30 Jun 2008, *Lozada & Rojas 3454* (FCME). El Jilguero, 2 km al N, 2610 m, 16 Ene 1999, *R. Cruz 3547* (FCME, MEXU). Los Bajos, 2550 m, 27 Feb 1998, *Diego et al. 7636* (FCME). Municipio de Leonardo Bravo, Los Cajones, 2560 m, 27 Ene 2006,

Jiménez 1 (FCME). Balsamar, 6 km al NE de Filo de Caballo, 2400 m, 9 Nov 1997, *Calónico 6765* (FCME), *6766* (FCME). 4 km adelante de Carrizal de Bravo, hacia Chichihualco, 2390 m, 14 Feb 1982, *Campos 301* (FCME). El Carrizal, 2700 m, 17 Abr 2008, *Cipriano 1538* (FCME), 17 Abr 2008, *M. Cruz 5689* (FCME). Carrizal de Bravo, 1.3 km al S, 2370 m, 3 Abr 1997, *Calónico 1259* (FCME). Carrizal de Bravo, 4 km al S, 2600 m, 4 Mar 1998, *Calónico 8298* (FCME). Carrizal de Bravo, 8 km al SW, *Valencia 1278* (CHAP, FCME). Carrizal de Bravo, 2.5 km al SSE, camino a Chichihualco, barranca al S de cerro Santiago (estanque de Las Truchas), 2441 m, 13 Dic 2001, *Reyes et al. 122* (FCME). Filo de Caballos, 2540 m, 17 Abr 2008, *Ocampo 5778* (FCME). Filo de Caballo, 7.56 km al S, 2400 m, 29 Mar 1998, *Calónico 8518* (FCME). Las Pastillas, 0.5 km adelante de La Felicidad, rumbo a Chichihualco, 2400 m, 25 Feb 1999, *Fonseca 2680* (FCME). Puerto Soleares, 7 km después de Carrizal, hacia Atoyac, 2500 m, 5 Nov 1998, *Fonseca 2557* (FCME). Puerto Soleares, 7 km después de Carrizal, hacia Atoyac, al NW del Asoleadero, 2480 m, 10 Mar 1998, *Huerta 197* (FCME). Al N de Puerto Soleares, 2600 m, 3 Dic 1997, *Cervantes 184* (FCME). Puerto Soleares, 7 km después de Carrizal, hacia Atoyac, cerro Cacho de Oro, 2550 m, 11 Mar 1998, *Fonseca 2438* (FCME). Tres Caminos, 3 km al adelante del poblado, 2440 m, 28 Oct 1997, *B. González 1508* (FCME). Tres Caminos, 15.5 km al SW, 2030 m, 28 Abr 1998, *Calónico 8439* (CHAP, FCME). Tres Caminos, 0.75 km al SW, 2400 m, 27 Jun 1997, *R. Cruz 1168* (FCME). Municipio de Malinaltepec, cerro de La Luana, 2640 m, 4 Nov 1990, *Toledo & Landa 777* (FCME). Municipio Metlatonoc, km 5 del camino Metlatonoc a Hexoapa, 2150 m, 1 Mar 1984, *Lorea 2956* (FCME). Adelante de San Lucas hacia la carr. a Marquelia, 2711 m, 21 Nov 2004, *de Santiago & Diego 1371* (FCME). Sin municipio, Tres Cruces, 2100 m, Jul 1999, *Ramírez 23* (FCME). Puerto Pichones, 72 km al E de Chilpancingo por la carretera Chichihualco-Filo de Caballo, 2450 m, 31 May 1980, *Contreras 267* (FCME, UAMIZ).

En los herbarios revisados los ejemplares pertenecientes a la nueva especie se han encontrado determinados con el nombre de *Salvia mocinoi* Benth. (Fig. 3), la cual presenta: inflorescencias laxas, con entrenudos de más de 1 cm de largo, brácteas reniformes, acuminadas, con base redondeada o cordada, reflejas o divaricadas, más grandes que los cálices, cálices pubescentes y tubos de la corola ligeramente ventricosos, rectos; mientras que *S. confertispicata* (Fig. 1) tiene inflorescencias compactas, con entrenudos de menos de 1 cm de largo, brácteas rómbicas, caudadas, con la base cuneada, ascendentes, ligeramente mayores o iguales en tamaño a los cálices, cálices glabrados y corolas con el tubo ventricoso, invaginado (Cuadro 1).

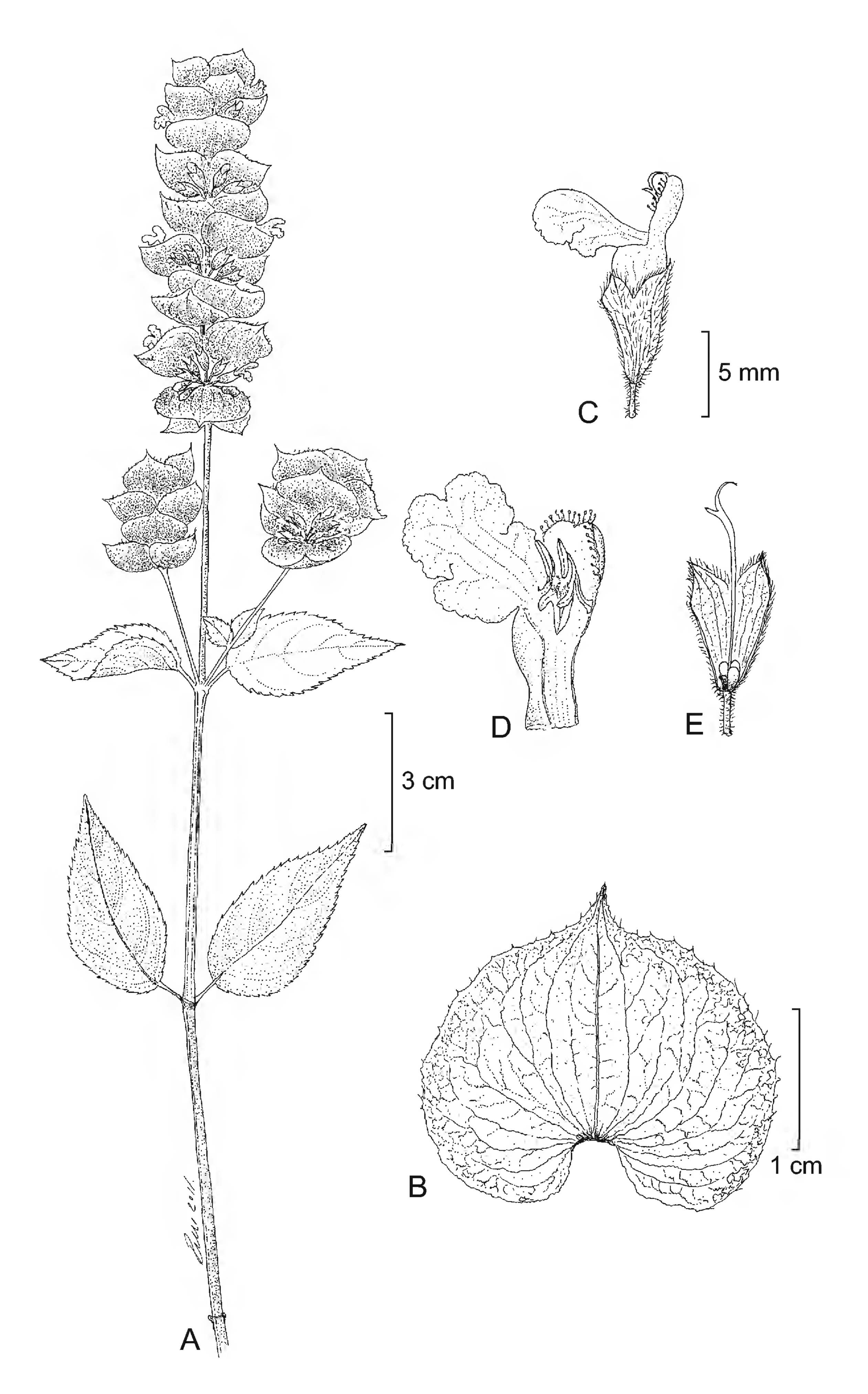


Fig. 3. *Salvia mocinoi* Benth. A. rama con inflorescencia y hojas; B. bráctea extendida; C. flor; D. corte longitudinal de la corola mostrando el androceo; E. corte longitudinal del cáliz, mostrando el estilo y núculas (*Calónico 14030*, FCME).

Cuadro 1. Cuadro comparativo entre *Salvia confertispicata* y *S. mocinoi*.

	Salvia confertispicata	*Salvia mocinoi*
Haz de las hojas	glabro, excepto en las venas	esparcidamente hirsuto a viloso sobre toda la superficie
Tipo de inflorescencia	espiga compacta	espiga laxa
Longitud de la inflorescencia	1-4(-6.5) cm	3-12(-20) cm
Distancia entre verticilastros	0.3-1 cm	0.5-2.5(5) cm
Forma de las brácteas	rómbica	reniforme
Posición de las brácteas maduras	ascendentes	divaricadas o reflejas
Base de la bráctea	cuneada	redondeada o cordada
Ápice de la bráctea	caudado	acuminado
Pubescencia del cáliz en antesis	glabrado	pubescente
Tubo de la corola	invaginado	no invaginado

Se presenta a continuación una clave para identificar las especies de la subsección *Lophanthoideae* de la sección *Membranaceae* que crecen en el estado de Guerrero, donde la nueva especie se ha recolectado.

1 Hojas coriáceas; pecíolos menores de 3 mm de largo .... *Salvia nitida*
1 Hojas membranáceas o papiráceas; pecíolos mayores de 5 mm de largo.
  2 Brácteas ascendentes, con el ápice caudado, inflorescencia compacta, con entrenudos menores de 1 cm .... *Salvia confertispicata*
  2 Brácteas reflejas o divaricadas, con el ápice acuminado, inflorescencia laxa, con entrenudos de más de 1 cm.
    3 Hojas ovadas; brácteas reniformes; la base redondeada; pedicelos florales erectos; tubo de la corola no invaginado .... *Salvia mocinoi*
    3 Hojas ovado-lanceoladas; brácteas deltoide-ovadas, la base cuneada; pedicelos florales reflejos; tubo de la corola invaginado ...... *Salvia langlassei*

AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. Ramiro Cruz Durán por las ilustraciones. Al Biól. Pablo Lèautaud Valenzuela por el mapa. A Mónica Cardoso por la revisión del resumen en inglés.

A los curadores de los herbarios CHAP, ENCB, MEXU, UAMIZ y XAL por las facilidades otorgadas en las consultas. A los revisores del manuscrito por sus observaciones.

LITERATURA CITADA

Bentham, G. 1833. Labiatarum genera et species. Fasc. 3. James Richway and Sons. Londres, Reino Unido. 134 pp.

Epling, C. 1939. A revision of *Salvia* subgenus *Calosphace*. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 110: 143-153.

Epling, C. 1940. Supplementary notes on American Labiatae. Bull. Torrey Bot. Club 67(6): 509-534.

Fragoso-Martínez, I. 2011. Revisión taxonómica de la sección *Membranaceae* del género *Salvia* en México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 168 pp.

Klitgaard, B. B. 2012. *Salvia*. In: Davidse, G., M. Sousa S., S. Knapp, F. Chiang y C. Ulloa (eds.). Rubiaceae a Verbenaceae. Vol. 4, núm. 2. Flora Mesoamericana. Missouri Botanical Garden Press. Saint Louis, USA. pp. 147-245.

Ramamoorthy, T. P. y M. Elliot. 1998. Lamiaceae de México: diversidad, distribución, endemismo y evolución. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot. y J. Fa (eds.). Diversidad biológica de México: Orígenes y distribución. Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México. México, D.F., México. pp. 501-525.

Villaseñor, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. Interciencia 28(3): 160-167.

Villaseñor, J. L. 2004. Los géneros de las plantas vasculares de la flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx. 75: 105-135.

Recibido en diciembre de 2011.

Aceptado en noviembre de 2012.



Acta Botanica Mexicana 103: 11-18 (2013)

DOS ESPECIES NUEVAS DE COMPOSITAE, EUPATORIEAE DE MÉXICO*

Jerzy Rzedowski[1] y Graciela Calderón de Rzedowski

Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío,
Apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.
[1]Autor para la correspondencia: jerzy.rzedowski@inecol.edu.mx

RESUMEN

Se describen como nuevas e ilustran dos especies mexicanas de Compositae-Eupatorieae. *Brickellia leonis*, de Michoacán, pertenece al grupo anteriormente separado como género *Kuhnia* en virtud de sus cerdas plumosas del vilano y parece estar relacionada con *B. adenolepis* (B. L. Rob.) Shinners. *Oxylobus juarezensis*, conocido de una sola colecta de la Sierra Juárez de Oaxaca, se vincula más cercanamente con *O. oaxacanus* Blake.

Palabras clave: *Brickellia*, Compositae, México, *Oxylobus.*

ABSTRACT

Two new Mexican species of Compositae-Eupatorieae are described and illustrated. *Brickellia leonis*, from Michoacán, belongs to the group formerly recognized as a separate genus *Kuhnia*, in accordance with its plumose pappus bristles, and seems to be related to *B. adenolepis* (B. L. Rob.) Shinners. *Oxylobus juarezensis,* known from a single collection from the Sierra de Juárez of Oaxaca, is more closely related to *O. oaxacanus* Blake.

Kew words: *Brickellia,* Compositae, Mexico, *Oxylobus.*

Como resultado de trabajo de revisión de materiales acumulados en el herbario de Pátzcuaro, se dan a conocer las siguientes novedades.

* Trabajo realizado con apoyo económico del Instituto de Ecología, A.C., del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Brickellia leonis Rzedowski & Calderón sp. n. (Fig. 1)

Herba perennis 15(25) cm alta; rami decumbentes vel ascendentes puberuli; folia alterna vel aliqua opposita, breviter petiolata, laminis anguste oblongis vel ellipticis 0.8-1.4(1.7) cm longis integris ad basem attenuatis trinervatis vel triplinervatis, supra scabridis, infra glabris; pedunculi monocephali usque ad 20 cm longi; capitulum turbinatum 1.5-2 cm longum, involucro graduato in (2)3(4) seriebus, phylariis 16-20 oblongis ad lanceolatis vel ovatis usque ad 12 mm longis minute denseque puberulis, receptaculo plano, nudo; flores 20-23 per capitulum; corollae anguste cylindricae 8-9 mm longae vinaceae, lobulis minus quam 1 mm longis; styli lobi claviformes; achaenia lineari-claviformia leviter compressa 6-7 mm longa brunnea, 10-12 nervis longitudinalibus, pilosula, pappus 35 setis inaequalibuis plumosis 5-7 mm longis brunneo-albidis.

Planta herbácea perenne de 15(25) cm de alto; porciones subterráneas en forma de base rizomatosa muy engrosada, tuberiforme, algo leñosa, de dirección vertical, de la cual parten varias o numerosas raíces, así como uno o con más frecuencia algunos tallos que llevan un corto trayecto subterráneo y al salir a la superficie se dividen en varias ramas decumbentes o ascendentes de disposición radial y comúnmente un escapo vertical que lleva una sola cabezuela terminal; tallos pubérulos con pelos aplicados de 0.1 a 0.2 mm de largo; hojas alternas o a veces algunas opuestas, peciolo de (0)1 a 1.5(2) mm de largo, lámina estrechamente oblonga o elíptica, de 0.8 a 1.4(1.7) cm de largo y de (1.5)2 a 3(5) mm de ancho, ápice agudo u obtuso, base atenuada y a veces decurrente sobre el peciolo, margen entero, trinervada o triplinervada y sin otra nervadura evidente, de textura membranácea, haz diminutamente escábrido, envés glabro, densamente cubierto con numerosas glándulas punctiformes; pedúnculo monocéfalo, hasta de 20 cm de largo, con frecuencia morado, glabro o casi glabro en la parte inferior a densamente pubérulo por lo general en la superior, llevando 1 a 4 brácteas lineares a lanceoladas, de 4 a 5(6) mm de largo; cabezuela turbinada, de 1.5 a 2 cm de largo; involucro graduado en (2)3(4) series, sus brácteas 16 a 20, oblongas a lanceoladas u ovadas, las más largas de ca. 12 mm de longitud, todas o casi todas de ca. 2 mm de ancho, agudas, acuminadas o mucronadas en el ápice, con frecuencia moradas en la parte distal, diminuta y densamente pubérulas, receptáculo plano, desnudo, alveolado; flores 20 a 23 por cabezuela; corolas angostamente cilíndricas, de 8 a 9 mm de largo y menos de 1 mm de diámetro, de color guinda al menos en su parte distal, lóbulos de ca. 1 mm de largo; anteras de ca. 2.5 mm de largo, incluyendo el corto apéndice apical, sin sobresalir de la corola, coherentes en la juventud, separadas en la madurez, blanquecinas, transparentes; estilo de ca. 8 mm de largo, dividido

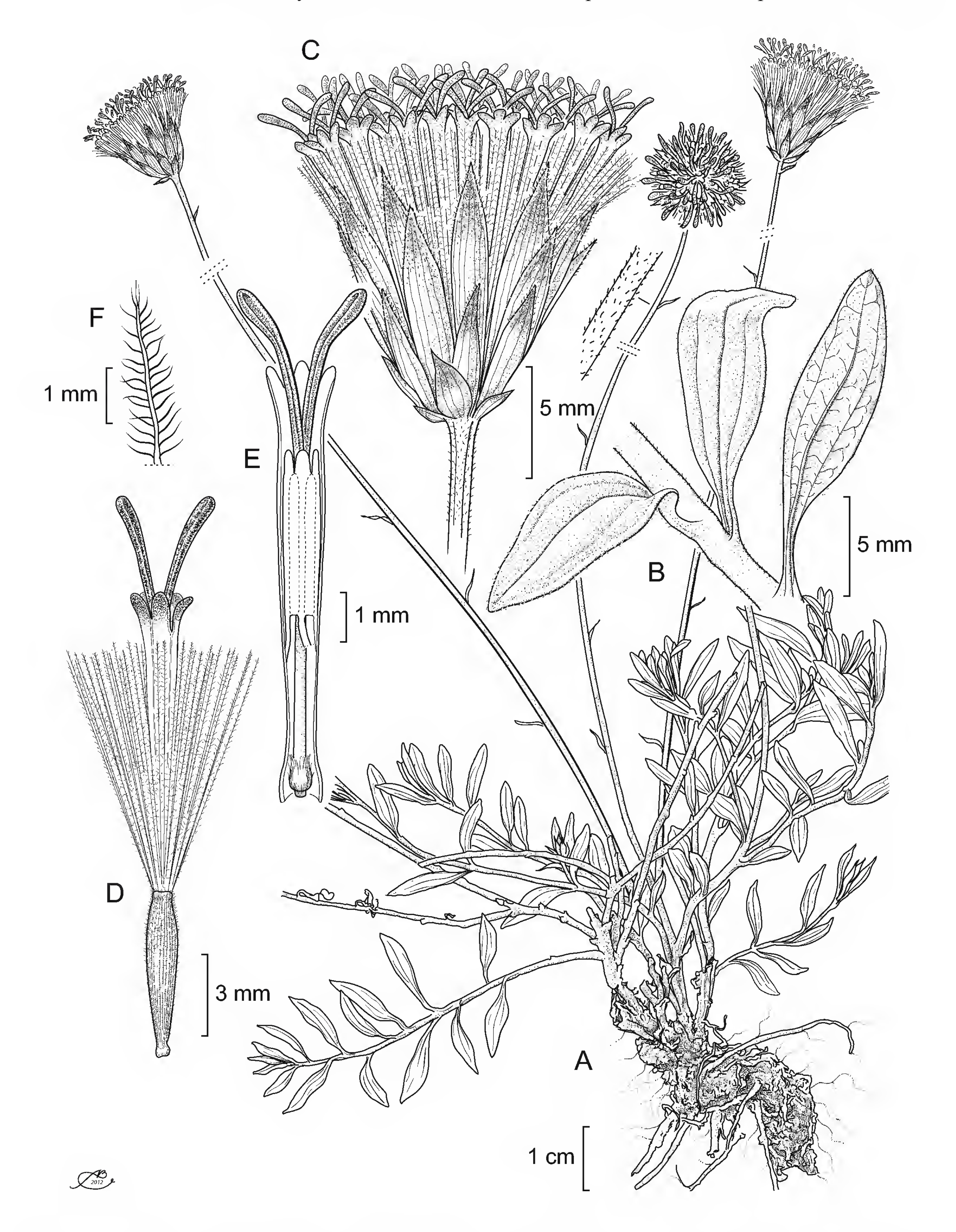


Fig. 1. *Brickellia leonis* Rzed. & Calderón. A. aspecto general de la planta; B. hojas; C. cabezuela; D. flor completa con aquenio; E. disección de la corola para mostrar las anteras y el estilo; F. cerda del vilano. Ilustrado por Alfonso Barbosa.

en cerca de la mitad de su largo, sus lóbulos claviformes, redondeados en el ápice y exsertos de la corola, de color guinda, en la base dotado de un disco grueso y lanoso; aquenios linear-claviformes, algo comprimidos, de 6 a 7 mm de largo, de color café, con 10 a 12 nervios longitudinales, pilósulos sobre todo en la mitad distal, vilano de ca. 35 cerdas plumosas desiguales, de 5 a 7 mm de largo, café-blanquecinas.

Tipo: México, Michoacán, cerca de Fontezuelas, municipio de Lagunillas, bosque de encino y claros adyacentes, alt. 2100 m, 2.VI.1990, *J. Rzedowski 49357* (IEB, isotipos por distribuirse).

Material adicional examinado: México, Michoacán, rancho Ziranga, sobre la carretera a Ihuatzio, municipio de Tzintzuntzan, pastizal secundario, alt. 2100 m, 24.VII.1986, *H. Díaz B. y N. López 2335* (IEB).

En virtud de su vilano de cerdas plumosas *B. leonis* está cercanamente emparentada con el grupo de *B. eupatorioides* (L.) Shinners, plantas que en otros tiempos se acostumbraban ubicar en el género separado *Kuhnia*.

Este conjunto fue estudiado por Shinners (1946, 1971) y posteriormente por Turner (1989), quien reconoció la existencia de tres especies: *Brickellia adenolepis* (B. L. Rob.) Shinners, *B. oreithales* (B. L. Rob.) Shinners y *B. eupatorioides* (L.) Shinners. Esta última con seis variedades, de las cuales la única presente en México es *B. eupatorioides* var. *chlorolepis* (Woot. & Standl.) B. L. Turner.

En virtud de su porte escapiforme, *B. leonis* parece ubicarse más cerca de *B. adenolepis*; las principales diferencias entre estos dos taxa se resumen en el siguiente cuadro:

	B. adenolepis	*B. leonis*
Cabezuelas	agrupadas en panículas	solitarias
pubescencia de brácteas involucrales	con frecuencia con pelos glandulosos	sin pelos glandulosos
ancho de brácteas involucrales	ca. 1 mm	ca. 2 mm
largo de la corola	7 a 8 mm	8 a 9 mm
largo del aquenio	ca. 5 mm	6 a 7 mm

El epíteto de la especie conmemora el apellido del médico y botánico mexicano, oriundo de Michoacán, Nicolás León (1859-1929). Su obra más renombrada fue el libro intitulado “Biblioteca botánico-mexicana”, publicado en 1895.

Oxylobus juarezensis Rzedowski & Calderón sp. n. (Fig. 2)

Frutex parvus usque 25 cm altus ramis foliisque in altitudine quam 10 cm minore aggregatis; folia opposita petiolis 4-12 mm longis, laminis ellipticis, ovatis vel oblongis, 0.7-2.5 cm longis dentatis vel crenatis, ad basem longe cuneatis, glabris; inflorescentiae terminales laxe subcorymbosae; involucrum 3.5-5 mm longum et latum, phylariis 8-10 glabris; flores per capitulum 12-15, corollae albidae ca. 4 mm longae, in floribus perifericis lobis leviter inaequalibus ca. 1.3 mm longis, in floribus centralibus lobis aequalibus ca. 0.8 mm longis; achaenia linearía vel fusiformia 3-4 mm longa, pappus cyathiformis 15-25 lobis squamiformibus coronatus.

Arbusto pequeño hasta de 25 cm de alto, con las ramas y el follaje concentrados en menos de 10 cm de alto y 20 cm de diámetro; ramas con frecuencia postradas, glabras, las más tiernas a menudo moradas, entrenudos por lo general de menos de 2 cm de largo; hojas opuestas, peciolo de 4 a 12 mm de largo, glabro, lámina por lo común elíptica, variando a veces a ovada u oblonga, de 0.7 a 2.5 cm de largo, de 3 a 8(12) mm de ancho, redondeada a aguda en el ápice, largamente cuneada en la base, dentada o crenada en el margen, triplinervada, de textura membranácea, glabra en ambas superficies; inflorescencias terminales, paniculiforme-subcorimbosas, pedúndulos primarios de 7 a 12 cm de largo, los secundarios y terciarios de 1 a 6 cm de largo, glabros, cabezuelas por inflorescencia 2 a 5(12); involucro campanulado, de 3.5 a 5 mm de largo y de diámetro, sus brácteas 8 a 10, ovadas u oblongas, todas aproximadamente del mismo largo, las exteriores por lo general más anchas que las interiores, todas o casi todas romas en el ápice, glabras, receptáculo plano, flores por cabezuela 12 a 15, sus corolas no todas iguales, angostamente infundibuliformes, blanquecinas, glabras, de ca. 4 mm de largo, del cual ca. 1.5 mm corresponde al tubo, otro tanto a la garganta y ca. 1 mm a los lóbulos, estos últimos son más largos (ca. 1.3 mm) y ligeramente desiguales en la perifierie, y más cortos (ca. 0.8 mm) y todos similares en el centro del disco; aquenios lineares a fusiformes, de 3 a 4 mm de largo, negruzcos, hispídulos sobre las 5 costillas, vilano en forma de copa de menos de 0.5 mm de largo, coronada por 15 a 25 lóbulos escuamiformes.

Tipo: México, Oaxaca, cerro Pelón, municipio de Comaltepec, distrito de Ixtlán, alt. 2950 m, matorral de ericáceas, 26.II.1972, *J. Rzedowski 28838* (IEB).

O. juarezensis indudablemente es cercano a *O. arbutifolius* (H.B.K.) A. Gray, así como a *O. oaxacanus* Blake y difiere de ambos en el follaje concentrado en la

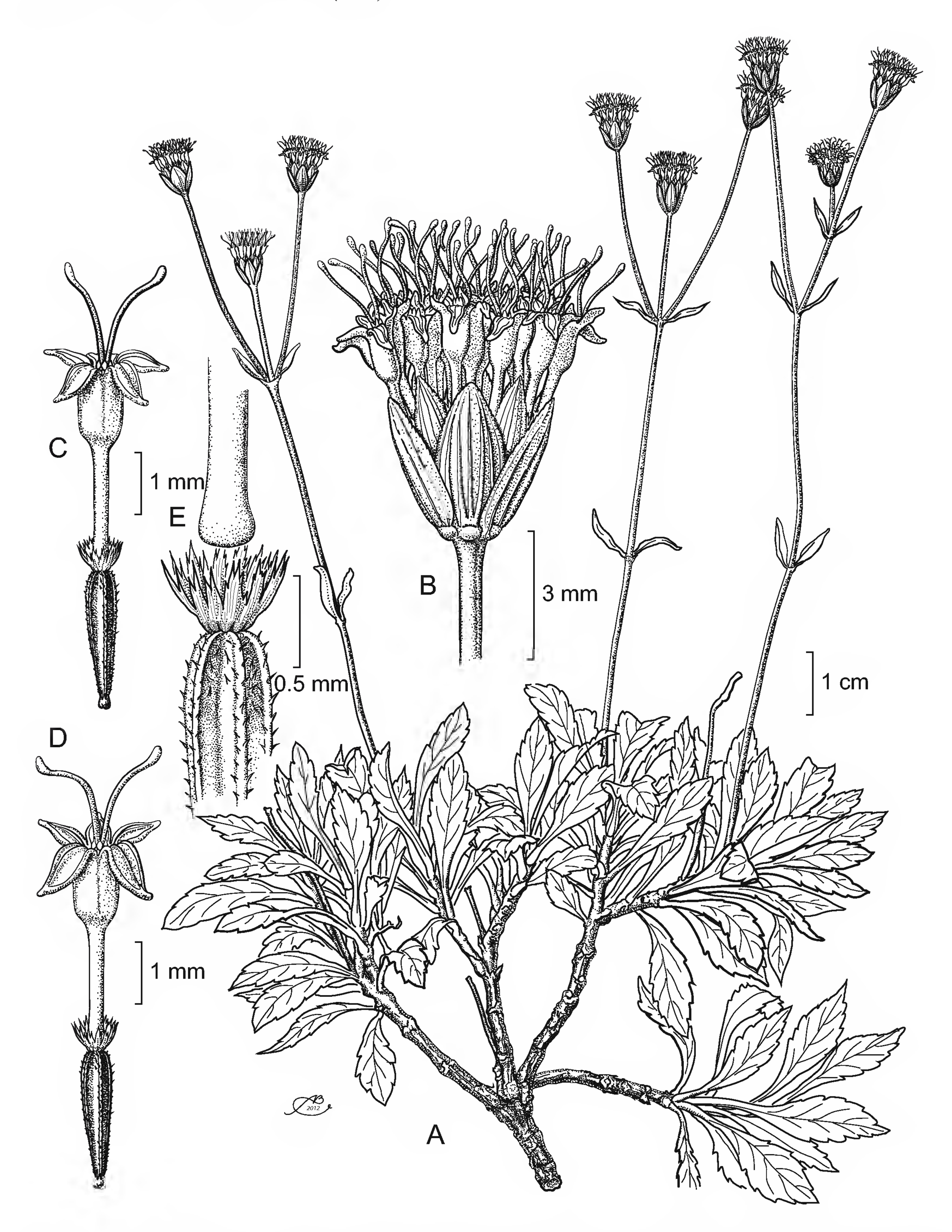


Fig. 2. *Oxylobus juarezensis* Rzed. & Calderón. A. aspecto general de la planta; B. cabezuela; C. flor del centro del disco; D. flor de la periferie del disco; E. detalle del aquenio, vilano y base de la corola. Ilustrado por Alfonso Barbosa.

parte basal de la planta, así como en ser totalmente glabro y en el margen de las hojas que a menudo es dentado.

En el cerro Pelón la especie nueva convive con el mucho más abundante *O. oaxacanus*, con el que comparte el carácter de cabezuelas con relativamente pocas (15 o menos) flores. Sin embargo, las dos plantas difieren entre sí muy notablemente no sólo en el porte general, sino también en la forma de la inflorescencia que es abierta en la primera y compacta en la segunda.

El carácter de las flores periféricas algo diferentes de las del centro del disco no es exclusivo de esta especie, pues lo comparten también otros representantes del género, como cabe observar en las figs. 1, 3 y 5 del trabajo de Turner y Kerr (1985).

El epíteto del taxon que se describe hace alusión a la comarca en que se ha encontrado, conocida comúnmente como la Sierra de Juárez, nombre que a su vez se ha originado a partir del hecho de que Benito Juárez (1806-1862), ameritado presidente de México e impulsor de relevantes reformas a la vida política del país, nació en la población de Guelatao, ubicada en el seno de este macizo montañoso.

Es de trascendencia comentar que casi todas las especies conocidas de *Oxylobus* se han colectado en la parte alta de la Sierra de Juárez, por lo que ésta constituye indudablemente el principal centro de diversidad del género. En conexión con lo anterior sería de mucho interés la realización de un profundo estudio en el área, tendiente a definir los procesos evolutivos que se han realizado y se siguen realizando allí y sobre todo a perfeccionar el esquema taxonómico de *Oxylobus*.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Billie L. Turner sus comentarios constructivos al manuscrito.

LITERATURA CITADA

Shinners, L. H. 1946. Revision of the genus *Kuhnia*. Wrightia 1: 122-144.

Shinners, L. H. 1971. *Kuhnia* L. transferred to *Brickellia* Ell. (Compositae). Sida 4: 274.

Turner, B. L. 1989. An overview of the *Brickellia (Kuhnia) eupatorioides* (Asteraceae, Eupatorieae) complex. Phytologia 67: 121-131.

Turner, B. L. y K. M. Kerr. 1985. Revision of the genus *Oxylobus* (Asteraceae-Eupatorieae). Pl. Syst. Evol. 151: 73-87.

Recibido en julio de 2012.

Aceptado en octubre de 2012.

Acta Botanica Mexicana 103: 19-25 (2013)

UNA NUEVA ESPECIE DE *BURSERA* (BURSERACEAE) DEL SUR DE MÉXICO

Rosalinda Medina-Lemos

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología,
Departamento de Botánica, 3er. Circuito Exterior,
Cd. Universitaria, 04510 México, D.F., México.
rmedina@ibiologia.unam.mx

RESUMEN

Se describe e ilustra *Bursera jerzyi* sp. nov., especie arbórea conocida del sur de Oaxaca. Esta especie pertenece a la sección *Bullockia* y parece estar relacionada con *B. sarcopoda*, de la que se diferencia por la corteza lisa, gris y no exfoliante, las hojas con margen crenado, la escasa pubescencia, así como por la forma y tamaño de los frutos.

Palabras clave: *Bullockia*, *Bursera*, México, Oaxaca, taxonomía.

ABSTRACT

Bursera jerzyi (Burseraceae), a new arborescent species from southern Oaxaca, is described and illustrated. It belongs to sect. *Bullockia* and seems to be related to *B. sarcopoda*, from which it differs by its smooth, gray, non-exfoliating bark, crenate leaflet margins, sparse pubescence, and the shape and size of the fruits.

Key words: *Bullockia*, *Bursera*, Mexico, Oaxaca, taxonomy.

Esta especie fue detectada por D. Daly en material de herbario desde 2008. Al hacer la actualización del listado para las especies de México J. Rzedowski sugirió completar el material con que se contaba para poder describirla. Se tenían ejemplares con hojas y frutos, pero faltaban las flores. A partir de esa fecha y durante tres años se realizaron varias exploraciones a las localidades que estaban registradas

para obtener las flores pero el esfuerzo fue infructuoso. Dichas búsquedas se hicieron en diferentes épocas del año, y sin embargo no ha sido posible conocer la época de floración; por tal razón se describe sólo con frutos. Las características de las hojas y los frutos no coinciden con las de las otras especies del género (Rzedowski et al., 2005).

Bursera jerzyi Medina sp. nov. Fig. 1.

Arbor dioecia 8-12(14) m alta, truncus cortice exteriore griseo non exfolianti; folia imparipinnata rhachidi exalata, foliolis (7)9 ellipticis vel ovatis 7-14 cm longis, 3.5-5 cm latis, margine crenatis, utrinque minute hispidulis et cum pilis glanduliferis; flores ignoti; infructescentiae laxe paniculatae 10-18 cm longae pedicellis 5.5-7 cm longis; fructus bivalvati plano-convexi 1.3-1.5 cm longi, 0.8-1.2 cm diametro, pyrenae subcirculares 7-9 mm longae pseudoarillo omnino indutae.

Árbol dioico, de 8 a 12(14) m de alto, no aromático al estrujarse; tronco hasta de 20 cm de diámetro, corteza externa gris, lisa, no exfoliante, con numerosas lenticelas, ramas maduras pardo-rojizas, las juveniles hispídulas a glabrescentes cuando maduras; precede a la aparición de las hojas un conjunto de catafilos anchamente deltoides a anchamente triangulares, hasta de 3 mm de largo, pardo-verdosos, cinéreo-puberulentos por fuera, glabros por dentro, pronto deciduos. Hojas generalmente agrupadas en rosetas en el ápice de las ramas maduras o alternas sobre las ramas de crecimiento nuevo, pecíolos de 8 a 13(15) cm de largo, hispídulos, láminas ovadas en contorno general, de 18 a 40 cm de largo y 15 a 28 cm de ancho, por lo general imparipinnadas, raquis sin alas, peciólulos de 0.7 a 1.5 cm de largo y en el folíolo terminal hasta de 2.4 cm de largo, folíolos (7)9, elípticos, rara vez ovados, de 7 a 14 cm de largo y 3.5 a 5(6) cm de ancho, el terminal con frecuencia más ancho que los laterales, ápice agudo a caudado, base de los laterales redondeada y ocasionalmente oblicua o ligeramente cordata, margen crenado regularmente desde el ápice hasta cerca de la base de la lámina y ciliado, membranáceos, a simple vista glabros pero haz y envés hispídulos y con tricomas glandulares, la pubescencia diminuta, principalmente a lo largo de las nervaduras. Infrutescencias de 10 a 18 cm de largo, en forma de panículas laxas, pedicelos de 5.5 a 7 cm de largo, frutos 2-valvados, suborbiculares cuando inmaduros y plano-hemisféricos al madurar, de 1.3 a 1.5 cm largo y 0.8 a 1.2 cm de diámetro, ápice agudo, glabros y pardos en la madurez, hueso plano-hemisférico en vista dorsi-ventral, de 7 a 9 mm de largo, cubierto totalmente por un pseudoarilo, blanquecino o amarillento cuando inmaduro.

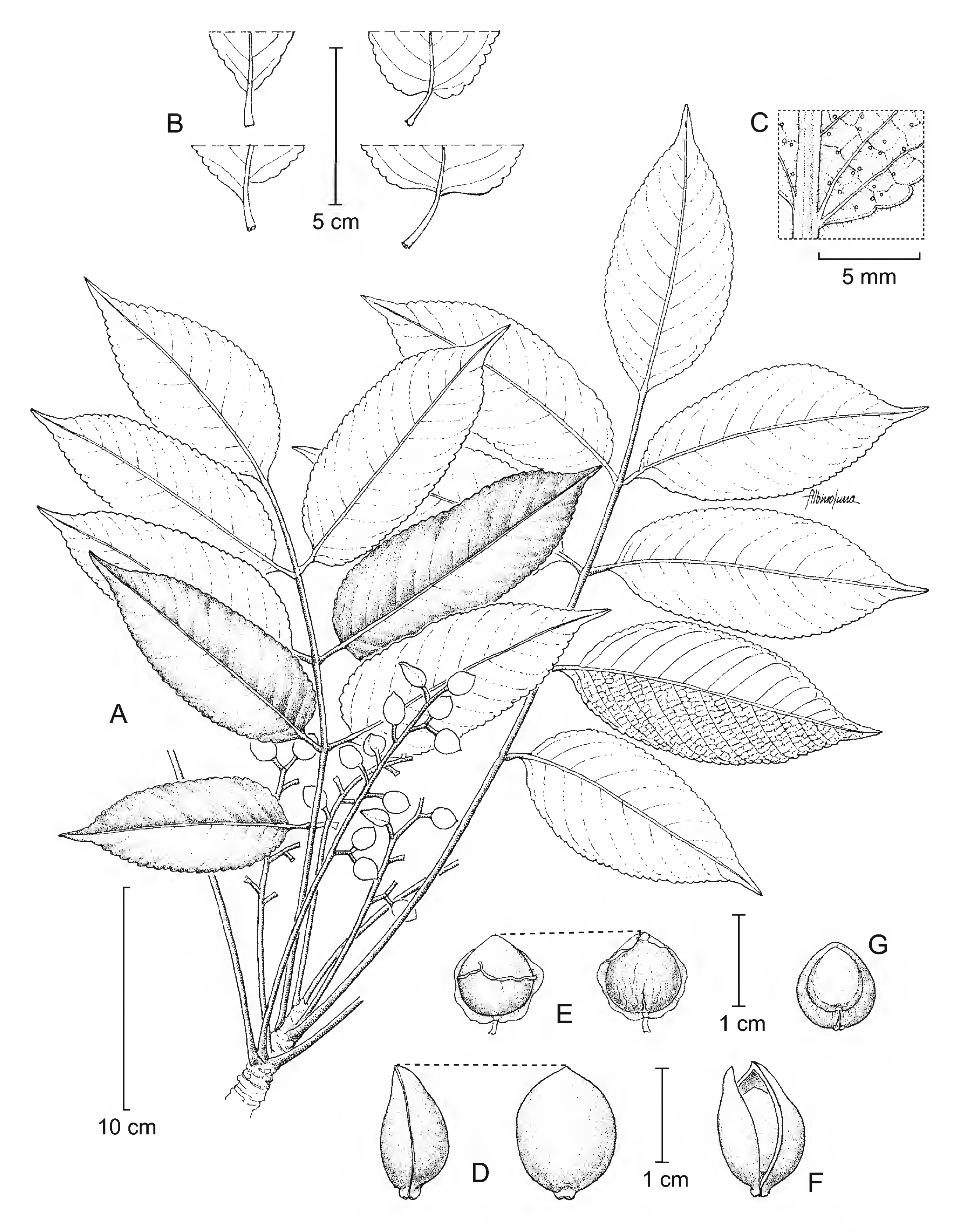


Fig. 1. *Bursera jerzyi* Medina. A. rama con hojas e infrutescencia; B. base de los folíolos; C. detalle de la pubescencia en el envés; D. fruto, en vista lateral y frontal; E. hueso con pseudoarilo; F. abertura de las valvas; G. hueso sin pseudoarilo.

TIPO: MÉXICO. Oaxaca: Distrito Pochutla, Santa María Huatulco, Bahía Conejo, 13.VIII.2008, *R. Medina Lemos, E. Martínez Salas y Eliezer Cocoletzi Vázquez 4629* (holotipo: MEXU; isotipo: IEB).

Material adicional examinado: México. Oaxaca. **Distrito Pochutla**: 5 km al NW de la Bahía de Santa Cruz, 15°44'40" N, 96°8'10" W, *G. Castillo C. et al. 9261* (IEB, MEXU, XAL); 3 km al NO de Santa Cruz, 15°44'40" N, 96°8'30" W, *G. Castillo C. et al. 9490* (MEXU, XAL); km 2 del camino a Santa Cruz Huatulco, al S de la carretera a Salina Cruz, *R. Cedillo T. y R. Torres 1562* (MEXU); municipio Santa María Huatulco, 500 m al oeste del puente Tangolunda, sobre la carretera, *M. Elorza C. 6991* (IEB); municipio San Miguel del Puerto, Zimatán, 3 km LR N del puente por el Chorro, *E. Martínez S. et al. 32543* (IEB); municipio Santa María Huatulco, Bahía Conejos, 0.5 km NE, por un arroyo seco que cruza la carretera costera, *S. Salas M. et al. 2351* (IEB); municipio Santa María Huatulco, 1.06 km después del inicio del parque al basurero municipal, 15°45'41.3" N, 96°9'17.1" W, *A. Sánchez-Martínez et al. 913* (IEB, MEXU); municipio Santa María Huatulco, Río Cacalutla hacia la playa, 15°44'45.5" N, 96°10'10.8" W, *A. Sánchez-Martínez et al. 1024* (IEB, MEXU); municipio San Miguel del Puerto, 1.2 km al norte de la carretera sobre la terracería a Santa Ma. Xadani, 15°51'10.2" N, 96°0'15.7" W, *A. Saynes V. et al. 2620* (IEB); municipio Santa María Huatulco, 0.540 km del entronque a la carretera a playa Cacalutla, 15°44'42.4" N, 96°9'14.2" W, *A. Saynes V. et al. 5624* (IEB, MEXU); 40 km al SW de Coyol o 20 km al SW del Río Chacalapa, *R. Torres 5429* (MEXU); municipio Santa María Huatulco, por el límite noreste del Parque Nacional Huatulco a 366 m al SW de la entrada a la Universidad del Mar Campus Huatulco, *A. Nava Zafra et al. 1048* (IEB). **Distrito Tehuantepec**: municipio Santiago Astata, 300 m al S de la carretera sobre la brecha a El Mojón, 15°49'22.2" N, 96°0'38.8" W, *A. Saynes V. et al. 2461* (IEB, MEXU).

Estatus de conservación. La especie se conoce sólo de poblaciones en la costa de los distritos de Pochutla y Tehuantepec en Oaxaca, dentro del área protegida Parque Nacional Huatulco.

Sin embargo, a pesar de ser un área protegida las pocas poblaciones actualmente conocidas se encuentran en riesgo, debido a la destrucción del hábitat, por la cercanía a playas turísticas. La infraestructura que se crea en esta región para albergar cada vez a más turismo y todas las actividades paralelas que favorecen el flujo de visitantes conlleva un drástico deterioro. Un ejemplo de ello es el mal

manejo de los tiraderos de cascajo y basura en general, así como también la contaminación del manto freático por la descarga de agua residual de las empresas hoteleras.

Habita en el bosque tropical caducifolio, en suelos arcillosos o arenosos, desde el nivel del mar hasta 75 m de altitud. Convive con *Bursera silviae* Rzed. & Calderón, *Bursera ovalifolia* (Schltdl.) Engl. y *Bursera excelsa* (Humb., Bonpl. & Kunth) Engl.

Por el tronco con corteza gris no exfoliante, la presencia de catafilos, el raquis no alado y los frutos 2-valvados, pertenece a la sección *Bullockia.*

Parece estar relacionada con *B. sarcopoda* Paul G. Wilson, conocida de Colima a Guerrero (Wilson, 1958). Las diferencias principales entre los dos taxa se señalan en el Cuadro 1 y la Fig. 2.



Fig. 2. *Bursera jerzyi*. A. Corteza gris, no exfoliante; B. Frutos (fotos de E. Martínez Salas). *Bursera sarcopoda.* C. Corteza roja, exfoliante; D. Frutos (Fotos de Pedro Díaz Maeda).

Cuadro 1. Caracteres diferenciales entre *Bursera sarcopoda* y *B. jerzyi*.

Caracteres	*B. sarcopoda*	*B. jerzyi*
Corteza	rojiza, exfoliante en estrías onduladas verticales	gris, no exfoliante y lisa
Pecíolos, peciólulos y hojas	densamente lanosos	escasamente hispídulos y con tricomas glandulares diminutos
Margen de la hoja	serrado a doblemente serrado	crenado
Frutos maduros	elipsoidales con ápice agudo	plano-hemisféricos
Hueso	parcialmente cubierto por el pseudoarilo, 1 a 1.2 cm largo x 0.4 a 0.6 cm	totalmente cubierto por el pseudoarilo, 1.3 a 1.5 cm largo y 0.8 a 1.2 cm

El epíteto hace alusión al nombre de pila del Dr. Jerzy Rzedowski quien ha contribuido ampliamente en el conocimiento de la vegetación de México y en particular en los avances sobre el conocimiento del género *Bursera*.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Albino Luna la elaboración de la ilustración, a Esteban Martínez Salas por el apoyo incondicional en el trabajo de campo y las valiosas fotografías que tomó en campo del nuevo taxon, a Pedro Maeda por las fotografías de *B. sarcopoda*, al Dr. Fernando Chiang por la traducción del resumen al inglés y por su tiempo para revisar el manuscrito, al Dr. Rzedowski por la diagnosis en latín, así como también a él y la Dra. Graciela Calderón de Rzedowski por la oportunidad de colaborar estos últimos diez años en el conocimiento del género *Bursera* en México. Así como también a las personas que fungieron como revisores y que mejoraron la presentación de este escrito.

LITERATURA CITADA

Rzedowski, J., R. Medina-Lemos y G. Calderón de Rzedowski. 2005. Inventario del conocimiento taxonómico, así como de la diversidad y del endemismo regionales de las especies mexicanas de *Bursera* (Burseraceae). Acta Bot. Mex. 70: 11-85.

Wilson, P. G. 1958. Contributions to the flora of tropical America LXIII: Plantae Hintonianeae XII. Kew Bull. 13: 155-157.

Recibido en mayo de 2012.

Aceptado en enero de 2013.



Acta Botanica Mexicana 103: 27-63 (2013)

LAS PLANTAS VASCULARES ACUÁTICAS ESTRICTAS Y SU CONSERVACIÓN EN MÉXICO

Arturo Mora-Olivo[1,4], José Luis Villaseñor[2] y Mahinda Martínez[3]

[1]Universidad Autónoma de Tamaulipas, Instituto de Ecología Aplicada, División del Golfo Núm. 356, 87019 Cd. Victoria, Tamaulipas, México.
[2]Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Botánica, Instituto de Biología; Apdo. postal 70-233, 04510 México, D.F., México.
[3]Universidad Autónoma de Querétaro, Escuela de Biología, Avenida de las Ciencias, Colonia Juriquilla, 76230 Querétaro, Querétaro, México.
[4]Autor para la correspondencia: amorao@uat.edu.mx

RESUMEN

Con base en el análisis de la riqueza y distribución de las hidrófitas vasculares estrictas, se identificaron las entidades federativas más relevantes para la conservación de los humedales de México y su flora asociada. Se registraron 240 especies distribuidas en 106 géneros y 62 familias, incluyendo 227 nativas y 13 introducidas, lo que representa 24% del total de las plantas acuáticas estimadas para México, incluyendo 8.3% de endemismo. Los estados que registran la mayor cantidad de especies son Veracruz (145 especies), Jalisco (123), Michoacán (115) y Tamaulipas (113). Un análisis iterativo indica que es necesario involucrar a 13 estados para la conservación de 100% de la flora acuática nativa.

Palabras clave: conservación, hidrófitas, México, plantas vasculares.

ABSTRACT

Based on the analysis of richness and distribution of strictly aquatic vascular plants, the states most relevant to wetlands conservation of Mexico and its associated flora were identified. A number of 240 species were identified, distributed in 106 genera and 62 families, including 227 native and 13 introduced. Such richness accounts 24% of the total estimated of aquatic plants in Mexico and 8.3% of endemism. The states that have the highest species number are Veracruz (145 species), Jalisco (123), Michoacán

(115) and Tamaulipas (113). Iterative analysis points out the need to involve 13 states for the conservation of 100% of the native aquatic flora.

Key words: conservation, hydrophytes, Mexico, vascular plants.

INTRODUCCIÓN

La conservación de la biodiversidad se ha convertido en una de las prioridades mundiales, tanto para los gobiernos como para los científicos y la sociedad en general (Vane-Wright et al., 1991; Morrone y Crisci, 1992). Se calcula que al menos la mitad de las especies que habitan en el planeta desaparecerán en las próximas décadas (Crisci et al., 2003), especialmente por la destrucción de su hábitat. Particularmente los ambientes acuáticos se cuentan entre los ecosistemas más amenazados (Jain, 1990; Abell, 2001) y en algunas regiones han desparecido hasta en 90% (Imboden, 1976 citado por Oertli et al., 2002).

Entre las acciones para preservar la biodiversidad, la creación de áreas naturales protegidas ha jugado un papel muy importante (Margules y Pressey, 2000). En la actualidad, la red mundial de estas superficies incluye 11.9% de toda el área del planeta; sin embargo, la cobertura varía geográficamente y muchas bioregiones y especies no están salvaguardadas o bien representadas (Brooks et al., 2004), sobre todo los humedales y los organismos acuáticos.

En México, como en otras regiones del mundo, los ecosistemas acuáticos han recibido poca atención, no sólo en materia de conservación sino también en cuanto al conocimiento de su biodiversidad y estado de amenaza actual (Olmsted, 1993; Getzner, 2001; Sánchez et al., 2007). En América son pocos los países que se han preocupado por tener un inventario de la flora de sus humedales y conocer su estado de conservación (Lot y Novelo, 1992), tal es el caso de Perú (León y Young, 1996), Costa Rica (Crow, 1993) y Estados Unidos (Reed, 1988). En México, de los 33,185 km^2 que cubren los ambientes acuáticos más importantes, distribuidos sobre todo en los ambientes costeros, se calcula que 35% ha sufrido algún deterioro o ha desaparecido por la deforestación y la expansión de la agricultura, la industria petroquímica y el turismo (Olmsted, 1993; Cervantes, 2007). La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) seleccionó 110 regiones hidrológicas prioritarias por su alta biodiversidad, uso y/o amenaza; sin embargo 26% de ellas no cuenta con suficiente información científica al respecto (Arriaga et al., 2000). Por otro lado también existe en el país un Sistema Nacional de Áreas

Naturales Protegidas (SINAP), que incluye 61 áreas que cubren una superficie de 129,991.01 km^2; desafortunadamente sólo unas pocas corresponden o contienen humedales de mayor importancia, como los Pantanos de Centla, Ría Lagartos, Laguna Madre y Cuatrociénegas (Anónimo, 2008; Anónimo, 2012).

La definición de las áreas para su conservación se ha fundamentado en diversos criterios, aunque en la mayoría de las ocasiones se ha usado una estrategia oportunista, que incluye aspectos políticos, sociales, económicos o de disponibilidad (Pressey et al., 1993; Primack et al., 2001). Hoy en día prevalece la idea de usar bases más científicas, como son los parámetros de riqueza, rareza o endemismo de especies; para esto es indispensable contar con un buen conocimiento sobre la taxonomía y distribución geográfica de las especies que se desea proteger (Giangrande, 2003). Se han propuesto diferentes metodologías para la ubicación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad y sus ecosistemas (Morrone y Crisci, 1992; Williams et al., 1996; Bonn y Gaston, 2005; Margules y Sarkar, 2007). Entre ellas se pueden citar el método marcador, el análisis de discrepancias, las relaciones filogenéticas, la panbiogeografía, el análisis de parsimonia de endemismos o los métodos iterativos. Varios de ellos usan la distribución de las especies para detectar áreas de mayor diversidad, pues se ha sugerido que la biogeografía juega un papel clave en cuestiones de conservación biológica (Prance, 1994; Morrone y Espinosa, 1998; Whittaker et al., 2005).

Debido a que es mejor el conocimiento de los organismos terrestres que el de los acuáticos, existen pocos antecedentes de estos últimos sobre su uso para proponer sitios de protección de humedales. Entre los pocos estudios destacan el empleo de macroinvertebrados en Inglaterra (Bries, 2004), coleópteros en España (Abellán, 2003), peces costeros en Australia (Fox y Beckley, 2005) y aves acuáticas en Sudáfrica (Turpie, 1995). Los trabajos sobre conservación en los que se han utilizado plantas vasculares acuáticas son aún más escasos; entre ellos se pueden citar los realizados en Australia (Margules et al., 1988; Pressey y Nicholls, 1989) y en Inglaterra (Linton y Goulder, 2000). En México se han hecho propuestas para la conservación de plantas terrestres (Villaseñor et al., 1998, 2003; Lira et al., 2002; Dávila-Aranda et al., 2004), pero no existe algo similar para los vegetales propios de humedales (hidrófitas), quizá debido a que no se cuenta con información suficiente sobre su riqueza y distribución.

El número de especies de plantas con flores acuáticas mexicanas se ha estimado en unas 1,000 (Rzedowski, 1991). Alternativamente, Lot y colaboradores (1993) mencionan la existencia de 747 hidrófitas en México, lo que representa alrededor de 13% de la flora acuática a nivel mundial; sin embargo, hasta la fecha los

únicos inventarios conocidos de hidrófitas con carácter nacional (Lot et al., 1986 1999), documentan 118 especies, 45 géneros y 24 familias de angiospermas pertenecientes a familias estrictamente acuáticas. Se han realizado algunos trabajos que describen la diversidad de plantas acuáticas en zonas particulares del país (e.g. Bonilla-Barbosa, 2004; Gutiérrez, 2006; Lot, 2004a, 2004b; Martínez y García, 2001; Novelo, 2006; Ramos y Novelo, 1993). Asimismo, algunas floras regionales (Bajío y regiones adyacentes, Mesoamericana, Valle de México, Nueva Galicia, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Guerrero, etc.) han contribuido a conocer diversos grupos de estos vegetales. Sin embargo, sólo tres de las 32 entidades federativas en que se divide México cuentan con un inventario de ellos publicado de manera exclusiva: Aguascalientes (Siqueiros, 1989), Morelos (Bonilla-Barbosa et al., 2000) y Tamaulipas (Mora-Olivo y Villaseñor, 2007). El escaso conocimiento florístico de los humedales mexicanos es proporcional a los pocos estudios taxonómicos que existen sobre sus plantas; por ejemplo, de 28 familias estrictamente acuáticas presentes en el país, solamente cinco han sido publicadas formalmente, y de 70 géneros con todas sus especies estrictamente acuáticas, únicamente 12 cuentan con tratamiento de su sistemática (Mora-Olivo, datos no publicados).

Es evidente que aún falta mucho por conocer sobre la riqueza y distribución de las plantas acuáticas de México, sobre todo si además de las hidrófitas estrictas se toman en cuenta las especies subacuáticas y tolerantes, que forman un grupo mucho más numeroso. Lamentablemente esta riqueza aún desconocida, se encuentra en grave amenaza por la pérdida de los humedales mexicanos y por la introducción de plantas exóticas que desplazan a muchas especies nativas (Novelo y Martínez, 1989; Mora-Olivo et al., 2008). Es importante entonces comenzar a proponer estrategias para la conservación de las plantas acuáticas de México. Como un paso inicial en este sentido, el presente estudio tiene como objetivo identificar, con base en el análisis de la riqueza y distribución de las especies de hidrófitas vasculares estrictas, las entidades federativas más relevantes para la conservación de los humedales de México y su riqueza florística acompañante.

ÁREA DE ESTUDIO

Los humedales de México son producto de una conjunción de factores geomorfológicos, hidrológicos y biológicos (Olmsted, 1993). De acuerdo con Lugo y Córdova (2007), el país tiene 22 unidades geomorfológicas continentales, siendo dominantes los relieves montañosos. En consecuencia el sistema hidrológico nacional

es muy diverso, dividiéndose en 37 regiones y 731 cuencas (Anónimo, 2011), lo que ha favorecido la presencia de distintos humedales que se pueden dividir en marinos, estuarinos, lacustrinos, riverinos y palustrinos (sensu Cowardin et al., 1979).

El área total de los ecosistemas acuáticos mexicanos no se conoce con exactitud. De los ambientes lóticos (con corriente, como ríos y arroyos) sólo se sabe que forman una red hidrológica de 633,000 km de longitud, pero no existen datos acerca de su superficie (Anónimo, 2011). En el caso de los ambientes acuáticos lénticos (de lento o nulo movimiento, como lagos, lagunas, presas, etc.), se ha estimado que ocupan una extensión de 57,604.2 km^2; de ellos, 19,276.5 km^2 corresponden a los permanentes y 38,327.7 km^2 a los temporales. Por otra parte, 23,877.6 km^2 contienen agua salobre o salina y 33,726.6 km^2 agua dulce (Anónimo, 1998, Cuadro 1). El Inventario Forestal Nacional (Palacio-Prieto et al., 2000) considera que 31,821 km^2 del país constituyen cuerpos de agua y vegetación hidrófila; las entidades federativas con mayor superficie de humedales son Tabasco, Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Veracruz, Sinaloa, Tamaulipas y Jalisco (Cuadro 3).

Diferentes comunidades bióticas se han reportado en los humedales mexicanos; entre ellas destacan la vegetación en galería (llamada impropiamente vegetación riparia, bosque ripario y selva alta o mediana riparia), la selva baja inundable, el palmar inundable, la sabana, el manglar, el matorral espinoso inundable, el matorral inerme inundable, el popal, el tular, el carrizal, la vegetación flotante, la vegetación

Cuadro 1. Tipos de humedales en México de acuerdo con su nivel de permanencia (los humedales permanentes poseen agua todo el tiempo, los temporales sólo tienen agua en alguna época del año) y riqueza de especies de hidrófitas estrictas vasculares que contienen. La superficie es la determinada por la Comisión Nacional del Agua (Anónimo, 1998, 2011).

Tipo de humedal	Tipo de agua	Superficie (km^2)	Especies (%)
Humedales permanentes			
Lagunas y esteros	salobre	11,386.7	32 (13.3)
Lagos y presas	dulce	7,889.8	151 (62.9)
Ríos y arroyos	dulce	no disponible	123 (51.2)
Humedales temporales			
Lagunas y marismas	salobre	12,490.9	8 (3.3)
Lagos y presas	dulce	1,960.1	71 (29.6)
Ríos y arroyos	dulce	no disponible	32 (13.3)
Pantanos y zonas inundables	dulce	23,875.7	158 (65.8)

sumergida y la vegetación de pastos marinos o ceibadales (Miranda y Hernández, 1963; Rzedowski, 1978, Sánchez, 1986; Lot y Novelo, 1990; Lot, 2004a). Estas fitocenosis se encuentra distribuidas en el país desde el nivel del mar hasta los 4,000 m de altitud; sin embargo, se concentran principalmente en las zonas donde se combina una alta precipitación y un drenaje deficiente, como la planicie costera del sur de Tamaulipas y de Veracruz, de Tabasco y de Campeche en el Golfo de México o la planicie costera de Nayarit y las zonas lacustres y pantanosas de Michoacán y Jalisco del lado del Océano Pacífico (Rzedowski, 1978).

MÉTODOS

Conceptos

En este trabajo se utiliza el concepto de la Convención Ramsar, que define a los humedales como las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (Anónimo, 1996). Igualmente, los términos ambiente acuático y ecosistema acuático se emplean como sinónimos de humedal. Por otra parte, una hidrófita o planta acuática es aquella que vive en agua o sobre un substrato que está al menos periódicamente anaerobio debido al exceso de agua (Tiner, 1991) y puede ser estricta, subacuática o tolerante de acuerdo con Lot et al. (1993). Tradicionalmente se ha considerado como hidrófitas estrictas solamente a las plantas de familias donde todos sus integrantes son acuáticos (Lot et al., 1999). Sin embargo, en este caso también se incluyen aquellas especies que a pesar de pertenecer a familias con elementos terrestres, han evolucionado hasta adaptarse morfológica y/o fisiológicamente al medio acuático, teniendo formas de vida emergentes, flotantes o sumergidas. Es importante mencionar que también se consideran algunos elementos leñosos que cumplen con las características de una planta acuática estricta.

Inventario florístico

Con base en la consulta de diversas fuentes de información, como fueron 13,716 ejemplares de herbario (depositados principalmente en ENCB, MEXU, UAMIZ, UAT, TEX y XAL), bases de datos (REMIB, W3TROPICOS, UNIBIO) y literatura especializada (monografías, revisiones taxonómicas y estudios florísticos), se

obtuvo una lista de las especies de hidrófitas vasculares estrictas en las 32 entidades federativas de México (Fig. 1, Cuadro 3). El catálogo se ordenó por grandes grupos taxonómicos y alfabéticamente por familias, géneros y especies. Se siguió la clasificación de Mickel y Smith (2004) para los helechos y plantas afines, de Brummitt (1992) para las gimnospermas, de Dahlgren et al. (1985) para las monocotiledóneas y de Cronquist (1981) para las dicotiledóneas. Los autores de las especies se abreviaron de acuerdo con Villaseñor et al. (2008).

Distribución

Para cada especie se registró su presencia a nivel estatal, el tipo de humedal (permanente o temporal, dulceacuícola o salobre, léntico o lótico) y el intervalo altitudinal en que se encuentra. Con base en este último atributo, las mismas se dividieron en dos grupos principales, el primero constituido por las hidrófitas que se distribuyen entre los 0 y los 1000 metros de altitud y el segundo por las que lo hacen por arriba de esta cota. La definición de estos dos grupos sigue algunos criterios utilizados previamente para diferenciar comunidades vegetales tropicales y templadas, tanto acuáticas (Huidobro et al., 2006; Lacoult y Freedman, 2006) como terrestres (Rzedowski, 1978).

Análisis de datos

Para determinar qué estados de México destacan como los más importantes para llevar a cabo estrategias para la conservación de las especies de hidrófitas vasculares estrictas, se utilizó el método iterativo propuesto por Vane-Wright y colaboradores (1991), éste es heurístico y permite de manera fácil determinar sitios prioritarios para la conservación, intentando proteger el mayor número de especies en la menor cantidad de localidades (Pressey y Nicholls, 1989; Margules y Pressey, 2000). Esta metodología consiste simplemente en seleccionar en primer lugar el estado con el mayor número de especies, las cuales se eliminan de la lista original al considerarlas como primera opción. Las no escogidas con esta primera opción constituyen el complemento, el cual es evaluado para elegir nuevamente al estado con el mayor número de especies remanentes, disminuyendo así la lista de plantas que forman el mismo. Cuando dos o más estados tienen el mismo número de especies en el complemento, se elige el que tenga la mayor cantidad total. Si aún continúa el empate entre dos o más entidades federativas, se selecciona el más cercano a alguno previamente escogido. Este proceso se repite continuamente hasta que todas las especies han sido incluidas para alguno de los estados.

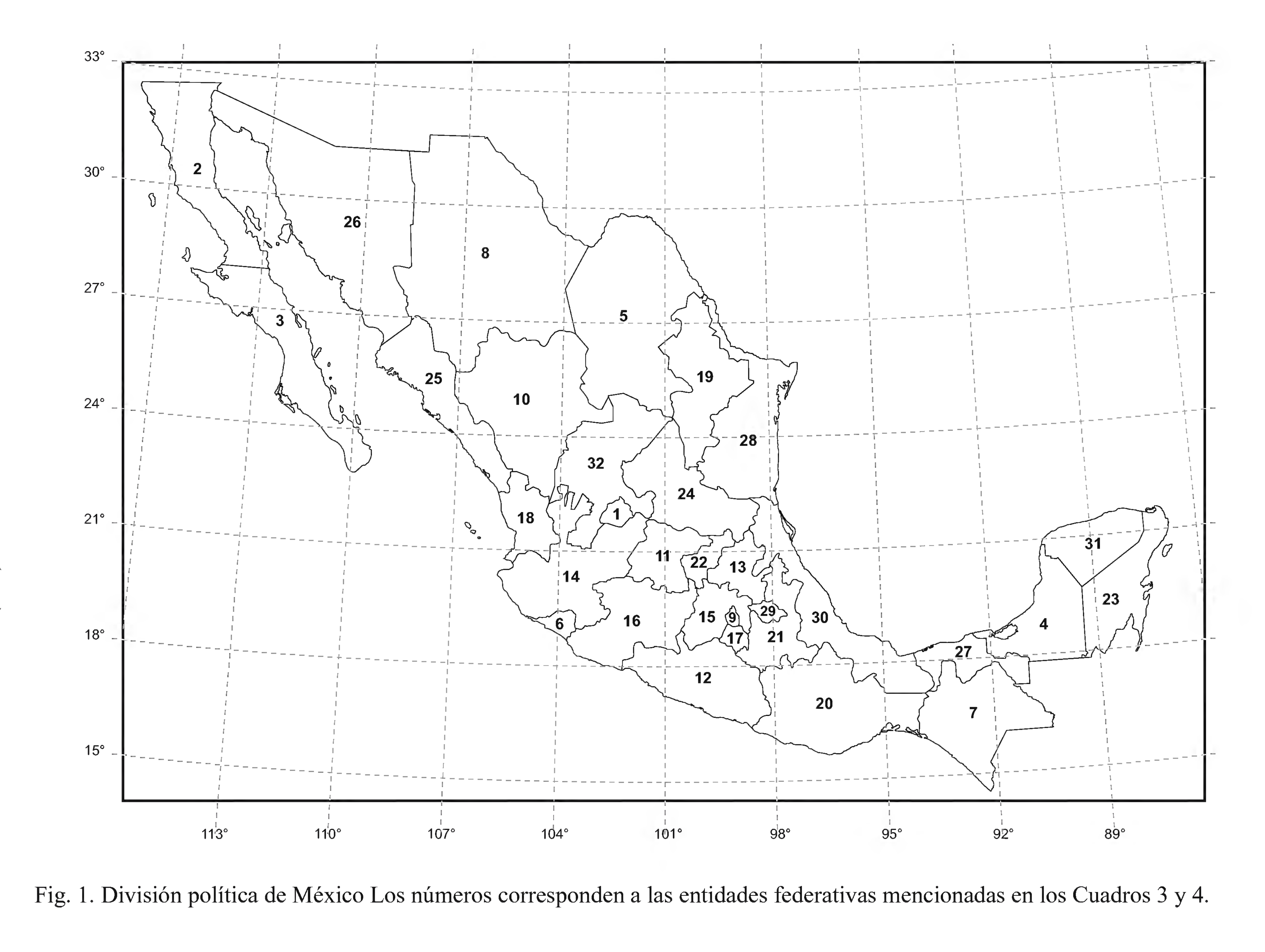


Fig. 1. División política de México Los números corresponden a las entidades federativas mencionadas en los Cuadros 3 y 4.

RESULTADOS

Riqueza florística

El análisis de la literatura y la consulta del material resguardado en las colecciones consultadas permitieron determinar que los humedales de México contienen 240 especies de hidrófitas vasculares estrictas, distribuidas en 106 géneros y 62 familias; este número incluye 13 especies introducidas (Cuadro 2, Apéndice). El componente principal lo constituyen las angiospermas (221 especies); las monocotiledóneas superan en número a las dicotiledóneas, un patrón no observado entre las plantas terrestres, donde estas últimas son más importantes por su número que las primeras. En la flora de México solamente se registran 18 especies acuáticas estrictas de helechos y plantas afines y una de gimnosperma (*Taxodium mucronatum*) asociada principalmente a los cuerpos de agua.

Las familias mejor representadas por su riqueza de especies de hidrófitas estrictas son Cyperaceae (25), Alismataceae (18), Lemnaceae (15), Pontederiaceae (15), Nymphaeaceae (13), Potamogetonaceae (11) y Poaceae (10). Los géneros con mayor número de especies son *Eleocharis* (13), *Nymphaea* (12), *Echinodorus* (9), *Heteranthera* (9), *Potamogeton* (9), *Sagittaria* (9) y *Ludwigia* (8). Por otra parte, los estados que registran la mayor riqueza son Veracruz (145 especies), Jalisco (123), Michoacán (115), Tamaulipas (113), Chiapas (111), Tabasco (111), y Oaxaca (105). La entidad con menor número de hidrófitas estrictas es Tlaxcala (27, Cuadro 3).

Riqueza por tipo de humedal

Existen en México humedales permanentes y temporales (Cuadro 1) y la riqueza encontrada en ambos tipos de cuerpos de agua no es significativamente

Cuadro 2. Riqueza de especies de hidrófitas estrictas vasculares en México y su distribución en los principales grupos taxonómicos.

Grupo	Familias	Géneros	Especies	Especies nativas	Especies introducidas
Helechos y plantas afines	6	7	18	17	1
Gimnospermas	1	1	1	1	0
Dicotiledóneas	30	46	90	82	8
Monocotiledóneas	25	52	131	127	4
Total	62	106	240	227	13

Cuadro 3. Estados de México mostrando la superficie de humedales (cuerpos de agua y vegetación hidrófila) reportada en el Inventario Forestal Nacional (Palacio-Prieto et al., 2000), su riqueza total de especies de hidrófitas estrictas vasculares, el número de especies endémicas de México y de especies restringidas (conocidas solamente del estado).

Núm.	Estado	Superficie (km^2)	Total de especies	Especies introducidas	Especies endémicas	Especies restringidas
1	Aguascalientes	15	47	3	3	0
2	Baja California	720	55	4	0	3
3	Baja California Sur	1,023	44	2	1	0
4	Campeche	3,963	78	2	0	2
5	Coahuila	466	50	2	0	0
6	Colima	155	52	3	2	0
7	Chiapas	2,073	111	4	2	1
8	Chihuahua	1,066	64	3	6	1
9	Distrito Federal	2	68	5	4	0
10	Durango	291	60	2	8	3
11	Guanajuato	191	58	3	5	0
12	Guerrero	597	76	4	4	0
13	Hidalgo	114	83	5	4	0
14	Jalisco	1,321	123	5	13	2
15	México	152	92	6	6	2
16	Michoacán	921	115	5	8	2
17	Morelos	11	80	6	4	0
18	Nayarit	1,068	78	2	5	0
19	Nuevo León	133	34	3	0	0
20	Oaxaca	956	105	6	4	3
21	Puebla	105	68	4	1	0
22	Querétaro	23	72	3	6	0
23	Quintana Roo	4,397	62	2	0	1
24	San Luis Potosí	170	53	2	2	0
25	Sinaloa	1,710	48	2	3	0
26	Sonora	914	67	5	2	0
27	Tabasco	4,531	111	2	0	5
28	Tamaulipas	1,613	113	7	2	2
29	Tlaxcala	11	27	1	1	0
30	Veracruz	1,746	145	4	3	2
31	Yucatán	1,296	52	2	0	0
32	Zacatecas	71	35	3	1	0
	Total	31,825	240	13	20	29

distinta. Se tienen registradas 197 especies (82.1% del total) en los humedales permanentes y 176 (73.3%) en los cuerpos de agua temporales. Entre los primeros, los lagos y las presas poseen la mayor riqueza (151 especies), mientras que en los segundos los pantanos y las zonas inundables son los que registran la diversidad más grande (158 especies).

Las plantas de agua salina o salobre están pobremente representadas en la flora estrictamente acuática de México (32 especies en total), destacando principalmente las de agua dulce (224 especies en total). Por otra parte, en los ecosistemas acuáticos lénticos (lagos, lagunas, esteros, pantanos, presas) se registra la mayor riqueza (222 especies); los ambientes lóticos (arroyos, ríos) tienen un menor número de especies (134), de las cuales 18 se localizan estrictamente en cuerpos de agua corriente, como son las nueve de la familia Podostemaceae, además de *Alternanthera philoxeroides*, *Erigeron heteromorphus, Justicia americana, Lobelia purpusii, Ludwigia repens, Myriophyllum sibiricum, Nuphar advena, Sparganium americanum* y *Taxodium mucronatum.*

Distribución altitudinal

Un número ligeramente mayor de hidrófitas estrictas se conoce de altitudes bajas, es decir, por debajo de los 1000 m. En este intervalo altitudinal se registran 199 especies, mientras que por arriba de esta cota son 147; sin embargo, hay que señalar que 106 se conocen de un intervalo altitudinal amplio, distribuidas por arriba y por debajo de tal cota. Descontando este último número, entonces 93 se conocen solamente de elevaciones inferiores (menos de 1000 m) mientras que 41 son características de humedales de montaña (arriba de 1000 m).

Entre las hidrófitas conocidas de altitudes bajas, destacan aquellas que viven principalmente en las planicies costeras. Por ejemplo, en total se conocen 48 especies que solamente habitan ambientes costeros, como las características de manglares o los ceibadales (comunidades de pastos marinos) y cuerpos de agua dulce, tal es el caso de *Gymnocoronis latifolia* y *Benjaminia reflexa*. Por otra parte, algunas especies que restringen su área a zonas de alta montaña, como *Callitriche heterophylla, Isoetes mexicana, Jaegeria glabra, Ranunculus hydrocharoides* y *R. trichopyllus*, contienen poblaciones por arriba de los 3,000 m de altitud. Ejemplos de las que registran una distribución altitudinal amplia son *Lemna aequinoctialis* y *Potamogeton pusillus*, pues sus poblaciones se conocen desde el nivel del mar hasta más de 3000 m.

Distribución geográfica

Como se indicó previamente, la riqueza de hidrófitas vasculares estrictas está conformada por 227 especies nativas de México y 13 introducidas, pocas de ellas

mostrando una distribución amplia a nivel nacional. Entre las nativas, solamente *Typha domingensis* se conoce de los 32 estados en que México está políticamente dividido; por el contrario, 29 especies (12.1% del total) restringen su distribución a uno solo, Tabasco (5 especies) y Durango (3) con el mayor número y otras 11 entidades con al menos una de ellas.

Algunas especies tienen registrada hasta la fecha una distribución disyunta dentro del país. Por ejemplo, *Echinodorus virgatus* solamente se conoce de Nayarit y Veracruz, *Lemna trisulca* de la Península de Baja California, Distrito Federal, Estado de México e Hidalgo, *Myriophyllum pinnatum* de Chihuahua y Michoacán, *Oserya coulteriana* de Sonora a Guerrero y Tamaulipas, *Potamogeton natans* de Baja California, Distrito Federal y Michoacán, *Sagittaria platyphylla* de Nuevo León, Tamaulipas y Michoacán y *Sparganium eurycarpum* de Baja California y el estado de México.

Todos los estados de México registran al menos una de las 13 especies introducidas (Cuadro 3). Entre éstas las más ampliamente distribuidas son *Eichhornia crassipes* (conocida de 29 entidades) y *Nasturtium officinale* (de 25); las de distribución más restringida son *Alternanthera philoxeroides* e *Hygrophila polysperma* (conocidas solamente de Tamaulipas), *Nymphaea capensis* (Quintana Roo), *Salvinia molesta* (Baja California y Sonora) e *Hydrilla verticillata* (Nuevo León, Sinaloa y Tamaulipas).

Un porcentaje relativamente bajo (8.3%) de hidrófitas estrictas son endémicas de México (20 especies). Su distribución se ha registrado en 25 estados (Cuadro 3); Jalisco registra el mayor número (13 especies), seguido por Durango y Michoacán (8). De éstas las de distribución geográfica más amplia son *Isoetes mexicana* y *Oserya coulteriana* (conocidas de 11 estados); por otra parte, cuatro especies endémicas se conocen como restringidas a uno solo: *Eleocharis arsenifera* (Chihuahua), *Eleocharis reznicekii* (Durango), *Oserya longifolia* (Jalisco) y *Tagetes epapposa* (Durango).

México es el límite geográfico de 102 hidrófitas estrictas, la mayoría de ellas de afinidad tropical (65 especies, 27.1%). Entre las especies que registran su distribución más septentrional en nuestro país están *Cabomba palaeformis, Crinum erubescens, Echinodorus andrieuxii, Eichhornia heterosperma, Eleocharis mutata, Heteranthera oblongifolia, Hydrocleys parviflora, Nymphaea amazonum* y *Pontederia rotundifolia*. Igualmente, entre las 37 especies de afinidad boreal cuya distribución más meridional está en México se pueden citar algunas que solamente se conocen de estados fronterizos, como *Justicia americana* (conocida en México solamente de Chihuahua y Coahuila), *Lemna turionifera* y *Pilularia americana* (Baja

California) y otras que se encuentran en zonas más interiores del país, como *Elatine brachysperma, Nuphar advena, Potamogeton amplifolius, Sparganium americanum* y *Wolffiella gladiata*. En este grupo de plantas que encuentran en el país sus límites de distribución, destacan especies con distribución disyunta, como *Heteranthera oblongifolia, H. seubertiana*, *Nymphaea novogranatensis, Phyllanthus fluitans* y *Sagittaria intermedia*, que se distribuyen en Sudamérica y además solamente registran una o pocas poblaciones en México.

Estados importantes para la conservación de las hidrófitas vasculares estrictas de México

El análisis iterativo destaca que para lograr con éxito la conservación de las 227 especies de hidrófitas vasculares estrictas nativas de México, será necesario involucrar a 13 estados (Cuadro 4). Con pocas entidades federativas se lograría establecer estrategias para la conservación de un alto porcentaje de ellas; por ejemplo, en cuatro se concentra casi 90% de toda la flora acuática considerada (Baja California, Michoacán, Tabasco y Veracruz). Sin embargo, todas las entidades reconocidas con el análisis contienen sitios irremplazables, en los que se establecen poblaciones de hidrófitas estrictas restringidas, es decir, conocidas solamente de localidades confinadas a su territorio político (Cuadro 4). De manera particular, por presentar en su área especies endémicas del país México, es principalmente importante la participación de tres estados en las estrategias para su conservación: Chihuahua, Durango y Jalisco.

DISCUSIÓN

Las 240 especies de hidrófitas vasculares acuáticas estrictas registradas en México representan 32.1% del total de la flora acuática calculada para México por Lot et al. (1986, 1999) y 24% de la riqueza estimada por Rzedowski (1991). Por lo tanto, es de esperar que en los cuerpos de agua del país donde se registraron estas plantas, se encuentren entre 500 y 700 especies más de plantas subacuáticas y tolerantes de acuerdo con las apreciaciones de estos autores. Sin embargo, estimaciones preliminares revelan que este componente adicional de la flora acuática de México es superior, pues actualmente se conocen cifras por arriba de las 1,000 especies subacuáticas y tolerantes (Mora-Olivo y Villaseñor, datos no publicados).

El número de 240 hidrófitas estrictas en México es relativamente alto cuando se compara con las cifras registradas en otros países. Por ejemplo, para Perú se

Cuadro 4. Estados considerados prioritarios para la conservación de las especies de hidrófitas estrictas vasculares nativas de México. Las especies restringidas se conocen solamente de un estado.

Núm.	Estado		Núm. acumulado de especies	Complemento	Especies restringidas
1	Veracruz		141	86	2
2	Michoacán		177	52	2
3	Tabasco		186	41	5
4	Baja California		197	30	3
5	Jalisco		206	21	2
6	Oaxaca		210	17	2
7	Durango		214	13	3
8	México		217	10	2
9	Campeche		220	7	2
10	Coahuila		223	4	0
11	Chiapas		225	2	1
12	Querétaro		226	1	0
13	Chihuahua		227	0	1
		Total	227	227	25

reportan 177 de plantas vasculares asociadas obligadamente a los ambientes acuáticos (León y Young, 1996) y para Chile 54 (Ramírez et al., 1979). Crow (1993) cita además datos para algunos otros países latinoamericanos: Costa Rica (38 especies), Nicaragua (52), Panamá (35) y Ecuador (48). En contraste, México y todos estos países citados son menos diversos que Estados Unidos, ya que Reed (1988) reporta 2,494 especies de plantas catalogadas como obligadas de humedales. Las cifras al parecer apoyan la idea de Crow (1993) de que los ecosistemas acuáticos tropicales son menos diversos que los templados; sin embargo, para considerar válida esta afirmación hay que tomar en cuenta que aún falta mucho por conocer acerca de la biodiversidad de los ambientes acuáticos en países tropicales (Gottgens y Fortney, 2004). Otro aspecto que es necesario subrayar al comparar datos de distintos países, es la diferencia de criterios que existen para definir y clasificar una planta acuática en distintas categorías. Los conceptos de planta acuática estricta (Lot et al., 1999; Mora-Olivo y Villaseñor, 2007) y planta obligada de humedales (Reed, 1988; Tiner, 1991), no necesariamente son equivalentes. Para contrastar adecuadamente la riqueza de la flora acuática de diferentes regiones es recomendable primero uniformizar

criterios y posteriormente tomar en cuenta otros aspectos, como la superficie que ocupan sus humedales.

La distribución de las especies de hidrófitas estrictas no es uniforme en todo el país. La mayor riqueza se encuentra en los estados que contienen planicie costera, pues allí es donde se localiza la mayor cantidad de humedales (Rzedowski, 1978; Anónimo, 1998; Palacio-Prieto et al., 2000), como por ejemplo el delta de los ríos Pánuco y Tamesí y los Pantanos de Centla. Veracruz es el estado con mayor número de especies; igualmente es el que tiene la mayor extensión de litoral y planicie costera en México (Anónimo, 2007). La escasa representación de hidrófitas estrictas en la flora de algunas entidades del interior del país es reflejo de la menor proporción de humedales en su territorio (Cuadro 2), por ejemplo en Tlaxcala y Zacatecas. Destaca, sin embargo, el Distrito Federal, que a pesar de tener la menor extensión de humedales, posee la densidad de especies por unidad de área más alta, cinco veces mayor que por ejemplo el estado de Veracruz, de acuerdo con los resultados de este estudio. Otros, como Nuevo León o Sinaloa seguramente requieren de mayor exploración en sus humedales, pues su flora acuática dista mucho de ser bien conocida. Es evidente, sin embargo, que la escasa cantidad de humedales en las regiones montañosas del país en comparación con las planicies costeras, ocasiona la baja diversidad en aquellas entidades con territorios de mayor elevación y abrupta orografía; allí es más común encontrar hidrófitas principalmente anuales, registradas especialmente en la temporada de lluvias.

La flora vascular acuática estricta de México está mejor representada en los cuerpos de agua permanentes, como lagos, presas y ríos (82.1% del total). Sin embargo, los humedales temporales, como charcos y zonas inundables destacan también como zonas de alta riqueza, especialmente a nivel regional, pues en ellos se ha registrado 31.3% de esta flora. Por ejemplo, en los charcos temporales de Amealco y Huimilpan, en Querétaro, existe una mayor cantidad de especies que en otros cuerpos de agua (Martínez y García, 2001). Igualmente, Williams et al. (2003) al comparar la riqueza de hidrófitas entre diferentes cuerpos de agua en Inglaterra, encontraron que los estanques temporales fueron los más diversos. A pesar de que los humedales temporales pueden permanecer sin agua durante largos períodos de tiempo, las especies adaptadas a vivir en ellos pueden sobrevivir hasta la próxima inundación, debido a la presencia de estructuras reproductoras que soportan la sequía. Ejemplo de este tipo de plantas en México son *Callitriche heterophylla, Heteranthera peduncularis*, *Isoetes mexicana* y algunas especies del género *Marsilea*.

Es notable la preponderancia de plantas viviendo en ambientes con agua dulce (93.3% del total). Es bien conocido que las altas concentraciones de sales en el

agua no permiten la existencia de muchas plantas acuáticas (Sculthorpe, 1985); sin embargo, algunas hidrófitas comunes en aguas dulces llegan a tolerar ciertos niveles bajos de salinidad, como *Pachira aquatica* o S*tuckenia pectinata*. Es importante subrayar entonces que la alta riqueza de especies encontrada en los estados con planicies costeras como Jalisco, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz, no está definida por plantas de ambientes salobres, sino por especies propias de agua dulce.

La riqueza de especies encontrada en los ambientes lénticos y lóticos es también contrastante. Los primeros registran más de 90% de la riqueza de especies y los segundos contienen poco más de 50%. Aunque 115 especies se comparten entre los dos tipos de humedales, un porcentaje muy bajo de ellas (7.5%) pueden sobrevivir exclusivamente en agua corriente, como las de la familia Podostemaceae, algunas de las cuales tienen una distribución tan restringida que inclusive sólo se conocen de una o dos localidades, tal es el caso de *Oserya longifolia* (Jalisco) y *Vanroyenella plumosa* (Jalisco y Oaxaca) (Novelo y Philbrick, 1997).

La mayor riqueza de hidrófitas vasculares estrictas en México se localiza en las zonas de baja altitud, donde hay una mayor profusión y extensión de cuerpos de agua. La escasa cantidad de humedales en regiones montañosas del país ocasiona la baja diversidad de plantas acuáticas, muchas de las cuales son anuales y se localizan solamente en época de lluvias. Por lo tanto, en México la riqueza de hidrófitas es inversamente proporcional a la altitud, un patrón que se ha observado también en otros países, como Brasil (Rolon y Maltchik, 2006), Inglaterra (Jones et al., 2003) o Nepal (Lacoult y Freedman, 2006).

Pocas hidrófitas estrictas muestran una amplia distribución geográfica. La mayoría de ellas (191, 79.6% del total de especies) se distribuyen en la mitad o menos de los estados en que se divide el país, 29 se conocen en la actualidad solamente de uno. Algunos autores han argumentado que, a nivel global o continental, las plantas acuáticas muestran una vasta repartición espacial (Santamaría, 2002; Les et al., 2003). Sin embargo, a nivel del país tal patrón no es tan evidente, pues pocas hidrófitas estrictas muestran amplia distribución geográfica a lo largo del mismo. En consecuencia, la escala al parecer es importante al momento de explicar las áreas de estas especies, pues muchas de ellas las pueden tener grandes en contexto mundial, aunque a nivel nacional se restringen a pocas localidades. Tal es el caso de *Brasenia schreberi*, que se registra ampliamente en América, Asia, el occidente de Europa y Australia (Lot et al., 2002), pero en México solamente se le ha encontrado en seis estados (Chiapas, Chihuahua, Jalisco, Michoacán, San Luis Potosí y Tabasco); otros ejemplos son *Bolboschoenus robustus* y *Spartina alterniflora* que se conocen de casi todo el Continente Americano, pero en la República Mexicana solamente han

sido observadas en pocas entidades del Golfo de México (González et al., 2007; Mora-Olivo y Valdés-Reyna, 2011).

El endemismo de hidrófitas acuáticas estrictas en el país es bajo (8.3%), cifra cercana a lo encontrado previamente por Rzedowski (1991) al discutir toda la flora acuática. Este autor indica que las especies de plantas acuáticas endémicas del país son alrededor de 150; en este trabajo se reportan únicamente 23 de hidrófitas estrictas, por lo que es posible que la mayoría de las consideradas por él como de área restringida sean subacuáticas o tolerantes. En otros países, como Perú y Nueva Zelanda, también se reporta una relativa pobreza de endemismos acuáticos (León y Young, 1996; McGlone et al., 2001).

Quizá el número de especies endémicas no sea sobresaliente, comparado con otros grupos de plantas mexicanas; sin embargo, es importante subrayar que se distribuyen en 24 de los 32 estados del país. La mayoría de estas plantas (16) se encuentran en dos o más entidades, mientras que solamente cuatro de ellas se localizan en uno solo y en dos ocasiones en un solo cuerpo de agua, como sucede con *Oserya longifolia* que se conoce únicamente del río Purificación en Jalisco (Novelo y Philbrick, 1997) o de *Eleocharis arsenifera*, que su área se restringe a un humedal de Chihuahua con altas concentraciones de arsénico (González et al., 2005). Es necesario realizar estudios más específicos para entender el por qué de la distribución más amplia de algunos endemismos, o tan restringida de otros.

En México se localiza el límite geográfico de muchas especies acuáticas. De igual manera, en su territorio se registran especies con distribución disyunta, tanto a escala nacional (e.g. *Echinodorus virgatus, Potamogeton natans* y *Oserya coulteriana*, ver Apéndice) como continental, por ejemplo *Marsilea macropoda* (Johnson, 1986) y *Phyllanthus fluitans* (Lot et al., 1980), ambas conocidas solamente de Sudamérica y México. Su distribución disyunta se explica más que por factores históricos, por la dispersión a larga distancia. Muchas plantas acuáticas mexicanas dependen de aves acuáticas para su diseminación; los registros de varias de estas especies disyuntas a lo largo de las rutas de pájaros migratorios ha sido el principal argumento para apoyar este mecanismo de dispersión como el más importante (Green et al., 2002). Sin embargo, se requiere de trabajo adicional para realmente demostrar la manera como tales plantas han alcanzado la distribución geográfica que muestran en la actualidad. También es posible que varios estados mexicanos y otros países requieran de estudios de campo más intensos, para conocer con mayor precisión la distribución real y actual de las hidrófitas acuáticas estrictas. Algunos registros de especies utilizados en este artículo están basados en ejemplares recolectados desde hace mucho tiempo, por lo que es posi-

ble que éstas ya se hayan extinguido en su área de distribución original. Tal es el caso de *Sparganium eurycarpum* que probablemente ya no forme parte de la flora acuática del centro del país como ha sido comentado por otros investigadores (Lot y Zepeda, 2009).

La identificación de 13 estados que ameritan atención especial para llevar a cabo estrategias de conservación de la flora vascular acuática estricta de México es una primera etapa que orientará estudios futuros con mayor detalle. Por ejemplo, es importante contrastar la distribución de las hidrófitas estrictas con las áreas naturales protegidas que existen actualmente en las entidades seleccionadas; seguramente será necesario proponer nuevas reservas en humedales que permitan proteger esta diversidad de plantas acuáticas mexicanas. También es preciso poner especial atención en las especies de área menos amplia, sobre todo las endémicas; muchas de ellas habitan en zonas montañosas, principalmente a lo largo de la Sierra Madre Occidental y en cuerpos de agua temporales, lo que hace su supervivencia muy delicada, por la temporalidad de los ambientes donde viven. Otras especies de distribución restringida se localizan en planicies costeras (a menudo también en charcos temporales), ambientes que son particularmente amenazados sobre todo por las actividades antropogénicas. En consecuencia, se necesita más trabajo para identificar estos charcos temporales, para así evaluar su grado de amenaza y proponer las estrategias de conservación más adecuadas.

La presencia de especies introducidas, muchas de ellas catalogadas como malezas acuáticas, es un fuerte impacto para la flora acuática nativa. Algunas de ellas han llegado recientemente a México a través de los Estados Unidos, como *Hydrilla verticillata* (Novelo y Martínez, 1989), *Hygrophila polysperma* (Mora-Olivo et al., 2008), *Salvinia molesta* (Mora-Olivo y Yatskievych, 2009) y *Alternanthera philoxeroides* (Mora-Olivo, en prensa). Es imperativo efectuar programas para el control y erradicación de varias de estas plantas; de igual manera, el gobierno mexicano debe de llevar a cabo actividades que prevengan la introducción de nuevas malezas acuáticas, que sin lugar a dudas serán una amenaza para la conservación de la diversidad y endemismo de las hidrófitas mexicanas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Posgrado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México y al Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, por el apoyo recibido para realizar los

estudios de doctorado del primer autor. A diversos especialistas de familias que revisaron la lista florística y/o contribuyeron a la misma: Donald H. Les (varias), George Yatskievych (Salviniaceae), Ishan Al-Shehbaz (Brassicaceae), Jaime Bonilla (Nymphaeaceae), Jerzy Rzedowski (varias), J. Gabriel Sánchez-Ken (Poaceae), Nancy Hensold (Eriocaulaceae), Nelly Diego (Cyperaceae), Patricia Dávila (Poaceae), R. James Hickey (Isoetacee), Robert R. Haynes (varias), Shirley Graham (Lythraceae), Socorro González (Cyperaceae), Thomas F. Daniel (Acanthaceae), Thomas Philbrick (varias). A los revisores anónimos del manuscrito.

LITERATURA CITADA

Abell, R. 2001. Conservation biology for the biodiversity crisis: a freshwater follow-up. Conserv. Biol. 16: 1435-1437.

Abellán, R. P. 2003. Selección de áreas prioritarias de conservación en la Provincia de Albacete utilizando los coleópteros acuáticos. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología, Universidad de Murcia. Murcia, España. Consulta de la versión resumida en internet: http://entomologia.rediris.es/aracnet/e2/11/24/.

Anónimo. 1996. Definición de "humedales" y sistema de clasificación de tipos de humedales. The Ramsar Convention on Wetlands. Dwight Peck, Ramsar. http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-sites-classification-system/main/ramsar/1-36-55%5E21235_4000_2__

Anónimo. 1998. Inventario de cuerpos de agua y humedales de México, escala 1:250 000. Subgerencia de Saneamiento y Calidad del Agua, Comisión Nacional del Agua. México, D.F., México.

Anónimo. 2007. Agenda estadística de los Estados Unidos Mexicanos. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Aguascalientes. México. 252 pp.

Anónimo. 2008. The list of wetlands of international importance. The Secretariat of the Ramsar Convention on Wetlands. Gland, Switzerland. 40 pp.

Anónimo. 2011. Estadísticas del agua en México, edición 2011. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional del Agua. México, D.F., México. 181 pp.

Anónimo. 2012. Áreas naturales protegidas integradas al SINAP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México. http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/sinap.php

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. 2000. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. 327 pp.

Bonilla-Barbosa, J. 2004. Flora acuática vascular. In: Luna, I., J. J. Morrone y D. Espinosa (eds.). Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Las Prensas de Ciencias. México, D.F., México. pp. 149-159.

Bonilla-Barbosa, J., J. A. Viana-Lases y F. Salazar-Villegas. 2000. Listados florísticos de México XX: Flora acuática de Morelos. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 29 pp.

Bonn, A. y K. J. Gaston. 2005. Capturing biodiversity: selecting priority areas for conservation using different criteria. Biodiv. Conserv. 14: 1083-1100.

Bries, R. A. 2004. Incorporing connectivity into reserve selection procedures. Biol. Conserv. 103: 77-83.

Brooks, T. M., M. I. Bakarr, T. Boucher, G. A. B. Da Fonseca, C. Hilton-Taylor, J. M. Hoekstra, T. Moritz, S. Olivieri, J. Parrish, R. L. Pressey, A. S. L. Rodrigues, W. Sechrest, A. Stattersfield, W. Strahm y S. N. Stuart. 2004. Coverage provided by the global protected-area system: is it enough? Bioscience 54: 1081-1091.

Brummitt, R. K. 1992. Vascular plant families and genera. Royal Botanic Gardens. Kew, UK. 804 pp.

Cervantes, M. 2007. Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México. In: Sánchez, O., M. Herzig, E. Peters, R. Márquez y L. Zambrano (eds.). Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., México. pp. 37-67.

Cowardin, L. M., V. Carter, F. Focet y E. T. La Roe. 1979. Classification of wetland and deepwater habitats of the United States. Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior, Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office. Washington, D.C., USA. 103 pp.

Crisci, J. V., L. Katinas y P. Posadas. 2003. Biodiversity and conservation evaluations. In: Crisci, J. V., L. Katinas y P. Posadas (eds.). Historical biogeography. An introduction. Harvard University Press. Cambridge, USA. pp. 160-173.

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. New York., USA. 1262 pp.

Crow, G. E. 1993. Species diversity in aquatic angiosperms: latitudinal patterns. Aquat. Bot. 44: 229-258.

Dahlgren, R. T. M., H. T. Clifford y P. F. Yeo. 1985. The families of monocotyledons. structure, evolution, and taxonomy. Springer-Verlag. New York., USA. 520 pp.

Dávila-Aranda, P., R. Lira-Saade y J. Valdés-Reyna. 2004. Endemic species of grasses in Mexico: a phytogeographic approach. Biodiv. Conserv. 13: 1101-1121.

Fox, N. J. y L. E. Beckley. 2005. Priority areas for conservation of Western Australian coastal fishes: a comparison of hotspots, biogeographical and complementary approaches. Biol. Conserv. 125: 399-410.

Getzner, M. 2001. Investigating public decisions about protecting wetlands. J. Environ. Manage. 64: 237-246.

Giangrande, A. 2003. Biodiversity, conservation, and the "taxonomic impediment". Aquat. Conserv.: Mar. Freshwat. Ecosyst. 13: 451-459.

González, M. S., J. A. Tena-Flores, M. T. Alarcón-Herrera, E. Flores-Tavizón y N. Barajas-Acosta. 2005. An arsenic-tolerant new species of *Eleocharis* (Cyperaceae) from Chihuahua, Mexico. Brittonia 57: 150-154.

González, M. S., M. González, J. A. Tena, I. L. López, A. A. Reznicek y N. Diego-Pérez. 2007. Sinopsis de *Scirpus* s.l. (Cyperaceae) para México. Acta Bot. Mex. 82: 15-41.

Gottgens, J. F. y R. H. Fortney. 2004. Neotropical wetlands: building links among scientists. Wetlands Ecol. Manage. 12: 543-546.

Green, A. J., J. Figuerola y M. I. Sánchez. 2002. Implications of waterbird ecology for the dispersal of aquatic organisms. Acta Oecol. 23:177-189.

Gutiérrez, C. 2006. Lista de especies de plantas acuáticas vasculares de la Península de Yucatán, México. Polibotánica 21: 75-87.

Huidobro, L., J. J. Morrone, J. L. Villalobos y F. Álvarez. 2006. Distributional patterns of freshwater taxa (fishes, crustaceans and plants) from the Mexican transition zone. J. Biogeogr. 33: 731-741.

Jain, S. K. 1990. Conservation of aquatic plants. In: Gopal, B. (ed.). Ecology and management of aquatic vegetation in the Indian subcontinent. Kluwer Academic Publishers. London, UK. pp. 237-241.

Johnson, D. M. 1986. Systematics of the New World species of *Marsilea* (Marsileaceae). Syst. Bot. Mon. 11: 1-87.

Jones, J. I., W. Li y S. C. Maberly. 2003. Area, altitude and aquatic plant diversity. Ecography 26: 411-420.

Lacoult, P. y B. Freedman. 2006. Relationships between plants and environmental factors along a steep Himalayan altitudinal gradient. Aquat. Bot. 84: 3-16.

León, B. y K. Young. 1996. Aquatic plants of Peru: diversity, distribution and conservation. Biodiv. Conserv. 5: 1169-1190.

Les, D. H., D. J. Crawford, R. T. Kimball, M. L. Moody y E. Landolt. 2003. Biogeography of discontinuously distributed hydrophytes: A molecular appraisal of intercontinental disjunctions. Int. J. Plant Sci. 164: 917-932.

Linton, S. y R. Goulder. 2000. Botanical conservation value related to origin and management of ponds. Aquat. Conserv.: Mar. Freshwat. Ecosyst. 10: 77-91.

Lira, R., J. L. Villaseñor y E. Ortiz. 2002. A proposal for the conservation of the family Cucurbitaceae in Mexico. Biodiv. Conserv. 11: 1699-1720.

Lot, A. 2004a. Flora y vegetación de los humedales de agua dulce en la zona costera del Golfo de México. In: Caso, M., I. Pisanty y E. Ezcurra (comps.). Diagnóstico ambiental del Golfo de México. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., México. pp. 521-553.

Lot, A. 2004b. Fanerógamas acuáticas. In: García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found. México, D.F., México. pp. 237-248.

Lot, A. y A. Novelo. 1990. Forested wetlands of Mexico. In: Lugo, A. E., M. Brinson y S. Brown (eds.). Ecosystems of the world 15. Forested wetlands. Elsevier. Amsterdam, Netherlands . pp. 287-298.

Lot, A. y A. Novelo. 1992. Afinidades florísticas de las monocotiledóneas acuáticas mesoamericanas. Tulane Studies in Zoology and Botany 1(suppl.): 147-153.

Lot, A., A. Novelo y C. P. Cowan. 1980. Hallazgo en México de una euforbiácea acuática originaria de Sudamérica. Bol Soc. Bot. Méx. 39: 83-89.

Lot, A., A. Novelo y P. Ramírez-García. 1986. Listados florísticos de México V. Angiospermas acuáticas mexicanas 1. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 60 pp.

Lot, A., A. Novelo y P. Ramírez-García. 1993. Diversity of Mexican aquatic vascular plant flora. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). Biological diversity of Mexico. Oxford University Press. New York., USA. pp. 577-591.

Lot, A. y C. Zepeda. 2009. Plantas acuáticas. In: Ceballos, G., R. List, G. Garduño, R. López, M. J. Muñozcano, E. Collado y J. Eivin (comps.). La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado. Gobierno del Estado de México-Secretaría del Medio Ambiente. Toluca de Lerdo, México. pp. 229-241.

Lot, A., A. Novelo, M. Olvera y P. Ramírez-García. 1999. Catálogo de angiospermas acuáticas de México. Hidrófitas estrictas emergentes, sumergidas y flotantes. Cuadernos 33. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., México. 161 pp.

Lot, A., F. Ramos y P. Ramírez-García. 2002. *Brasenia schreberi* J.F. Gmel. (Cabombaceae), un nuevo registro para Chihuahua, México. Bol. Soc. Bot. Méx. 70: 87-88.

Lugo, H. y C. Córdova. 2007. Geomorfología. In: Coll-Hurtado, A. (coord..). Nuevo atlas nacional de México. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. NA III 2.

Margules, C. R., A. O. Nicholls y R. L. Pressey. 1988. Selecting networks of reserves to maximize biological diversity. Biol. Conserv. 43: 63-76.

Margules, C. R. y R. L. Pressey. 2000. Systematic conservation planning. Nature 405: 243-253.

Margules, C. R. y S. Sarkar. 2007. Systematic conservation. Cambridge University Press. New York, USA. 270 pp.

Martínez, M. y A. García. 2001. Flora y vegetación acuáticas de localidades selectas del estado de Querétaro. Acta Bot. Mex. 54: 1-23.

McGlone, M. S., R. P. Duncan y P. B. Heenan. 2001. Endemism, species selection and the origin and distribution of the vascular plant flora of New Zealand. J. Biogeogr. 28: 199-216.

Mickel, J. T. y A. R. Smith. 2004. The pteridophytes of Mexico. Mem. New York Bot. Gard. 88: 1-1054.

Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28: 29-179.

Mora-Olivo, A. (en prensa). Primer registro de la maleza acuática *Alternanthera philoxeroides* (Amaranthaceae) para México. Biotam Nueva Serie.

Mora-Olivo, A. y J. L. Villaseñor. 2007. Diversidad y distribución de la flora vascular acuática de Tamaulipas, México. J. Bot. Res. Inst. Texas 1: 511-527.

Mora-Olivo, A., T. F. Daniel y M. Martínez. 2008. *Hygrophila polysperma* (Acanthaceae) una maleza acuática registrada por primera vez para la flora mexicana. Rev. Mex. Biodiv. 79: 265-269.

Mora-Olivo, A. y G. Yatskievych. 2009. *Salvinia molesta* in Mexico. Amer. Fern J. 99(1): 56-58.

Mora-Olivo, A. y J. Valdés-Reyna. 2011. Nota sobre la presencia de *Spartina alterniflora* Loisel. (Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae) en humedales mexicanos. Acta Bot. Mex. 95:45:50.

Morrone, J. J. y J. V. Crisci. 1992. Aplicación de métodos filogenéticos y panbiogeográficos en la conservación de la biodiversidad biológica. Evol. Biol. 6: 53-66.

Morrone J. J. y D. Espinosa. 1998. La relevancia de los atlas biogeográficos para la conservación de la biodiversidad mexicana. Ciencia 49: 12-16.

Novelo, A. 2006. Plantas acuáticas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A.C. Villahermosa, México. 260 pp.

Novelo, A. y M. Martínez. 1989. *Hydrilla verticillata* (Hydrocharitaceae), problemática maleza acuática de reciente introducción en México. Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot. 58: 97-102.

Novelo, A. y C. T. Philbrick. 1997. Taxonomy of Mexican Podostemaceae. Aquat. Bot. 57: 37-50.

Oertli, B., D. A. Joye, E. Castella, R. Juge, D. Cambin y J.-B. Lachavanne. 2002. Does size matter? The relationship between pond and biodiversity. Biol. Conserv. 104: 59-70.

Olmsted, I. 1993. Wetlands of Mexico. In: Whigham, D., D. Dykyjová y S. Hejný (eds.). Wetlands of the world: inventory, ecology and management. Vol. 1. Kluwer Academic Publishers. London, UK. pp. 637-677.

Palacio-Prieto, J. L., G. Bocco, A. Velásquez, J. F. Mas, F. Takaki-Takaki, L. Luna-González, G. Gómez-Rodríguez, J. López-García, M. Palma M., I. Trejo V., A. Peralta H., J. Prado-Molina, A. Rodríguez-Aguilar, R. Mayorga-Saucedo y F. González M. 2000. La condición actual de los recursos forestales en México: Resultados del Inventario Forestal Nacional 2000. Invest. Geogr., Bol. Inst. Geogr. Univ. Nac. Autón. Méx. 43: 183-203.

Prance, G. T. 1994. The use of phytogeographic data for conservation planning. In: Forey, P. L., C. J. Humphries y R. I. Vane-Wright (eds.). Systematic and conservation evaluation. Systematics Association. Special Volume 50. Clarendron Press. Oxford, UK. pp. 145-163.

Pressey, R. L. y A. O. Nicholls. 1989. Efficiency in conservation evaluation: scoring versus iterative approaches. Biol. Conserv. 50: 199-218.

Pressey, R. L., C. J. Humphries, C. R. Margules, R. I. Vane-Wright y P. H. Williams. 1993. Beyond opportunism: key principles for systematic reserve selection. Trends Ecol. Evol. 8: 124-128.

Primack, R., R. Rozzi y P. Feinsinger. 2001. Establecimiento de áreas protegidas. In: Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo. Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., México. pp. 449-475.

Ramírez, C., M. Romero y M. Riveros. 1979. Habit, habitat, origin and geographical distribution of Chilean vascular hydrophytes. Aquat. Bot. 7: 241-253.

Ramos, L. J. y A. Novelo R. 1993. Vegetación y flora acuáticas de la laguna de Yuriria, Guanajuato, México. Acta Bot. Mex. 25: 61-79.

Reed, P. B. Jr. 1988. National list of plant species that occur in wetlands: 1988 national summary. Biological Report 88. U.S. Fish and Wildlife Service. Washington, D.C., USA. 244 pp.

Rolon, A. S. y L. Maltchik. 2006. Environmental factors as predictors of aquatic macrophyte richness and composition in wetlands of southern Brazil. Hydrobiología 556: 221-231.

Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México. Editorial Limusa. México, D.F., México. 432 pp.

Rzedowski, J. 1991. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. Acta Bot. Mex. 15: 47-64.

Sánchez S., R. 1986. Vegetación en galería y sus relaciones hidrogeomorfológicas. Ing. Hidr. Méx. 1(3): 70-78.

Sánchez, O., M. Herzig, E. Peters, R. Márquez y L. Zambrano (eds.). 2007. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., México. 294 pp.

Santamaría, L. 2002. Why are most aquatic plants widely distributed? Dispersal, clonal growth and small-scale heterogeneity in a stressful environment. Acta Oecol. 23: 137-154.

Sculthorpe, C. D. 1985. The biology of aquatic vascular plants. Edward Arnold. Ltd. London, UK. 610 pp.

Siqueiros, M. E. 1989. Contribución a la flora acuática y subacuática de Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, México. 75 pp.

Tiner, R. W. 1991. The concept of a hydrophyte for wetland identification. Bioscience 41: 236-247.

Turpie, J. K. 1995. Priorizing South African estuaries for conservation: a practical example using waterbirds. Biol. Conserv. 74: 175-185.

Vane-Wright, R. I., C. J. Humphries y P. H. Williams. 1991. What to protect? Sytematics and the agony of choice. Biol. Conserv. 55: 235-254.

Villaseñor, J. L., G. Ibarra-Manríquez y D. Ocaña. 1998. Strategies for the conservation of Asteraceae in Mexico. Conserv. Biol. 12: 1066-1075.

Villaseñor, J. L., J. A. Meave, E. Ortiz y G. Ibarra-Manríquez. 2003. Biogeografía y conservación de los bosques tropicales húmedos de México. In: Morrone, J. J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. pp. 209-216.

Villaseñor, J. L., E. Ortiz y R. Redondo-Martínez. 2008. Catálogo de autores de plantas vasculares de México. 2ª ed. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. 69 pp.

Williams, P., D. Gibson, C. Margules, A. Rebelo, C. Humphries y R. Pressey. 1996. A comparison of richness hotspots, rarity hotspots, and complementarity areas for conserving diversity of British birds. Conserv. Biol. 10: 155-174.

Williams, P., M. Whitfield, J. Biggs, S. Bray, G. Fox, P. Nicolet y D. Sear. 2003. Comparative biodiversity of rivers, streams, ditches and ponds in agricultural landscape in Southern England. Biol. Conserv. 115: 329-341.

Whittaker, R. J., M. B. Araújo, P. J. Jepson, R. J. Ladle, J. E. M. Watson y K. J. Willis. 2005. Conservation biogeography: assessment and prospect. Diversity Distrib. 11: 3-23.

Recibido en octubre de 2009.

Aceptado en diciembre de 2012.

APÉNDICE

Lista florística de las hidrófitas estrictas vasculares de México. Con un asterisco (*) se señalan las especies introducidas. Entre paréntesis se muestra el intervalo altitudinal de cada especie, el número 1 indica el intervalo 0-1000 m s.n.m., el número 2 indica el intervalo 1001-4000 m s.n.m. AGS = Aguascalientes, BCN = Baja California, BCS = Baja California Sur, CAM = Campeche, CHIS = Chiapas, CHIH = Chihuahua, COAH = Coahuila, COL = Colima, DF = Distrito Federal, DGO = Durango, GTO = Guanajuato, GRO = Guerrero, HGO = Hidalgo, JAL = Jalisco, MEX = Estado de México, MICH = Michoacán, MOR = Morelos, NAY = Nayarit, NL = Nuevo León = , OAX = Oaxaca, PUE = Puebla, QRO = Querétaro, QROO = Quintana Roo, SLP = San Luis Potosí, SIN = Sinaloa, SON = Sonora, TAB = Tabasco, TAMS = Tamaulipas, TLAX = Tlaxcala, VER = Veracruz, YUC = Yucatán, ZAC = Zacatecas.

I. Helechos y plantas afines

AZOLLACEAE

Azolla filiculoides Lam. (1) BCN, CHIH, DF, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, QRO, SIN, TAB, VER.

Azolla microphylla Kaulf. (1, 2) AGS, BCN, BCS, CHIH, CHIS, DF, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRO, SIN, SLP, SON, TAB, TAMS, TLAX, VER.

ISOETACEAE

Isoetes mexicana Underw. (2) CHIH, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, QRO.

MARSILEACEAE

Marsilea ancylopoda A. Braun (1, 2) AGS, CHIH, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, NAY, OAX, QRO, TAMS.

Marsilea crotophora D.M. Johnson (1) CAM, GRO, TAB, VER.

Marsilea deflexa A. Braun (1, 2) JAL, NAY, OAX, PUE, VER.

Marsilea macropoda Engelm ex A. Braun (1) COAH, HGO, NL, TAMS.

Marsilea mollis B.L. Rob. & Fernald (1, 2) AGS, CHIH, DF, CHIS, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRO, SLP, SON, TAMS, VER.

Marsilea polycarpa Hook. & Grev. (1) GRO, JAL, NAY, TAB, VER.

Marsilea vestita Hook. & Grev. (1, 2) AGS, BCN, BCS, CHIH, CHIS, COAH, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, NL, OAX, PUE, QRO, SIN, SLP, SON, TAMS, VER, ZAC.

Pilularia americana A. Braun (1, 2) BCN.

Apéndice. Continuación.

PARKERIACEAE

Ceratopteris pteridoides (Hook.) Hieron. (1) CHIS, GRO, NAY, SIN, TAB, VER.
Ceratopteris thalictroides (L.) Brongn. (1) GRO, NAY, OAX, TAB, TAMS.

PTERIDACEAE

Acrostichum aureum L. (1) CAM, CHIS, GRO, NAY, OAX, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.
Acrostichum danaeifolium Langsd. & Fisch. (1) CAM, CHIS, COL, GRO, JAL, MICH, NAY, OAX, QRO, QROO, SLP, TAB, TAMS, VER, YUC.

SALVINIACEAE

Salvinia auriculata Aubl. (1) CAM, CHIS, GRO, MICH, OAX, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.
Salvinia minima Baker (1) CAM, CHIS, OAX, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.
**Salvinia molesta* D.S. Mitch. (1) BCN, SON.

II. Gimnospermas

TAXODIACEAE

Taxodium mucronatum Ten. (1, 2) AGS, CHIS, CHIH, COAH, COL, DFE, DGO, GTO, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, NLE, OAX, PUE, QRO, SLP, SIN, SON, TAB, TAMS, TLAX, VER, ZAC.

III. Angiospermas

Monocotiledóneas

ALISMATACEAE

Echinodorus andrieuxii (Hook. & Arn.) Small (1, 2) CAM, CHIS, COL, GRO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, QROO, SIN, TAB, VER, YUC.
Echinodorus berteroi (Spreng.) Fassett (1, 2) BCN, BCS, CHIH, COAH, COL, DGO, GRO, JAL, MICH, NAY, NL, OAX, QRO, SLP, SIN, SON, TAMS, VER, YUC.
Echinodorus bolivianus (Rusby) Holm-Niels. (1) CHIS.
Echinodorus cordifolius (L.) Griseb. (1) CAM, TAMS, VER, YUC.
Echinodorus grandiflorus (Cham. & Schltdl.) Micheli (1) CHIS, DF, TAB, TAMS, VER.
Echinodorus nymphaeifolius (Griseb.) Buchenau (1) CAM, QROO, YUC.
Echinodorus paniculatus Micheli (1) CAM, CHIS, TAB, TAMS, VER.
Echinodorus tenellus (Mart. ex Schult. & Schult. f.) Buchenau (2) CHIS, VER.
Echinodorus virgatus (Hook. & Arn.) Micheli (1) NAY, VER.

Apéndice. Continuación.

Sagittaria demersa J.G. Sm. (2) AGS, CHIH, DGO, HGO, JAL, QRO.
Sagittaria guayanensis Kunth (1) CAM, CHIS, JAL, MEX, NAY, OAX, PUE, TAB, VER.
Sagittaria intermedia Micheli (1) CAM.
Sagittaria lancifolia L. (1, 2) AGS, CAM, CHIS, COL, GRO, JAL, MICH, NAY, OAX, QRO, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.
Sagittaria latifolia Willd. (1, 2) CAM, CHIS, DF, DGO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRO, SIN, TAB, TAMS, TLAX, VER.
Sagittaria longiloba Engelm. ex J.G. Sm. (1, 2) AGS, BCN, BCS, DGO, GTO, HGO, JAL, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRO, SIN, SON, TAMS.
Sagittaria macrophylla Zucc. (2) DF, HGO, JAL, MEX, MICH, SON, TLAX.
Sagittaria montevidensis Cham. & Schltdl. (1, 2) CHIH, CHIS, COAH, COL, JAL, MICH, NAY, SIN, SON, TAB.
Sagittaria platyphylla (Engelm.) J.G. Sm. (1, 2) MICH, NL, TAMS.

AMARYLLIDACEAE
Crinum erubescens Aiton (1, 2) BCS, CAM, CHIS, COL, DF, GRO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRO, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.

ARACEAE
Pistia stratiotes L. (1, 2) BCN, CAM, CHIS, COL, DF, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QROO, SIN, TAB, TAMS, VER, YUC.

ARECACEAE
Acoelorraphe wrightii (Griseb. & H. Wendl.) H. Wendl. ex Becc. (1) CAM, CHIS, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.

CANNACEAE
Canna glauca L. (1) CAM, CHIS, JAL, MOR, NAY, PUE, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.

CYMODOCEACEAE
Halodule wrightii Asch. (1) BCS, CAM, QROO, SIN, SON, TAB, TAMS, VER, YUC.
Syringodium filiforme Kütz. (1) CAM, QROO, TAMS, VER, YUC.

CYPERACEAE
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla (1, 2) BCN, BCS, CHIH, COAH, COL, DF, DGO, MEX, MICH, SIN, SON, TAMS.
Bolboschoenus robustus (Pursh) Soják (1) TAB, TAMS, VER.
Cladium jamaicense Crantz (1, 2) CAM, CHIH, CHIS, COAH, COL, HGO, NL, OAX, QRO, QROO, SLP, TAB, TAMS, VER, YUC.
Cyperus articulatus L. (1) BCS, CHIS, COL, DF, GRO, GTO, HGO, JAL, MICH, MOR, NAY, NL, OAX, PUE, QROO, SIN, SLP, SON, TAB, TAMS, VER, YUC, ZAC.

Apéndice. Continuación.

Cyperus gardneri Nees (1) CAM.
Cyperus giganteus Vahl (1) CAM, CHIS, COL, JAL, MICH, OAX, PUE, QROO, TAB, TAMS, VER.
Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult. (1, 2) AGS, BCN, CAM, CHIH, CHIS, DF, DGO, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, QRO, QROO, SLP, SON, TAMS, TLAX, VER.
Eleocharis acutangula (Roxb.) Schult. (1, 2) CAM, CHIS, DGO, GRO, JAL, NAY, OAX, TAB, TAMS, VER, YUC.
Eleocharis arsenifera S. González, Tena & T. Alarcón (2) CHIH.
Eleocharis cellulosa Torr. (1) CAM, CHIS, COAH, GRO, JAL, MEX, NL, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.
Eleocharis densa Benth. (1, 2) AGS, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, PUE, QRO, VER.
Eleocharis elegans (Kunth) Roem. & Schult. (1, 2) CAM, CHIS, COL, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRO, QROO, SIN, SLP, SON, TAB, TAMS, VER.
Eleocharis interstincta (Vahl) Roem. & Schult. (1) CAM, CHIH, CHIS, COAH, COL, HGO, MOR, OAX, QRO, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.
Eleocharis mutata (L.) Roem. & Schult. (1, 2) CAM, CHIS, COL, DGO, GRO, JAL, MEX, NAY, OAX, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.
Eleocharis obtusetrigona (Lindl. & Nees) Steud. (1, 2) TAMS, VER.
Eleocharis plicarhachis Griseb. & Svenson (1) CHIS, TAB, VER, YUC.
Eleocharis quadrangulata (Michx.) Roem. & Schult. (1) DGO, JAL, MICH, NAY, TAMS.
Eleocharis reznicekii S. Elizondo, D.J. Rosen, R.Carter & P.Peterson (2) DGO.
Eleocharis yecorensis Roalson (1, 2) DGO, JAL, SON.
Oxycaryum cubense (Poepp. & Kunth) Palla (1, 2) CAM, CHIS, GRO, GTO, JAL, MICH, NAY, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.
Schoenoplectus acutus (Muhl. ex Bigelow) Á. Löve & D. Löve (1, 2) AGS, BCN, CHIH, COAH, MICH, NL, SON, ZAC.
Schoenoplectus americanus (Pers.) Volkart ex Schinz & R. Keller (1, 2) BCN, CHIH, CHIS, COAH, COL, DF, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NL, OAX, PUE, SIN, SON, TAMS, TLAX, VER.
Schoenoplectus californicus (C.A. Mey.) Soják (1, 2) BCN, BCS, CHIH, CHIS, COAH, COL, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NL, OAX, PUE, QRO, SLP, SON, TAMS, TLAX, VER.
Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla (1, 2) BCN, BCS, COAH, GTO, JAL, MICH, SON, TAMS, VER.
Schoenoplectus tabernaemontani (C.C. Gmel.) Palla (1, 2) CAM, CHIH, CHIS, COAH, COL, DF, DGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, NL, OAX, PUE, QRO, QROO, SON, TAB, TAMS, TLAX, VER, YUC.

Apéndice. Continuación.

ERIOCAULACEAE
Eriocaulon melanocephalum Kunth (1) TAB.

HYDROCHARITACEAE
**Egeria densa* Planch. (1, 2) AGS, DF, HGO, JAL, MEX, MOR, NAY, OAX, QRO, VER, YUC.
Halophila decipiens Ostenf. (1) VER.
Halophila engelmannii Asch. (1) TAM, VER.
**Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle (1) NL, SIN, TAM.
Limnobium laevigatum (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine (1, 2) DF, HGO, MEX, MICH, SLP, TAB, VER.
Thalassia testudinum Banks & Sol. ex K.D. Koenig (1) CAM, QROO, TAMS, VER, YUC.
Vallisneria americana Michx. (1, 2) CAM, MEX, MOR, QROO, TAB, TAMS, VER.

JUNCAGINACEAE
Triglochin maritima L. (1, 2) BCN, BCS, CHIH, DGO.
Triglochin mexicana Kunth (2) BCS, DF, GTO, MEX, MICH, PUE, TLAX.

LEMNACEAE
Lemna aequinoctialis Welw. (1, 2) AGS, BCN, BCS, CAM, CHIS, COAH, COL, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, QRO, QROO, SLP, SIN, SON, TAB, TAMS, VER, YUC, ZAC.
Lemna gibba L. (1, 2) AGS, BCN, BCS, CHIH, COAH, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, QRO, SLP, SON, TAMS, TLAX, VER, ZAC.
Lemna minuta Kunth (1, 2) AGS, BCN, BCS, CAM, CHIH, CHIS, COAH, DF, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NL, OAX, PUE, QRO, SLP, SON.
Lemna obscura (Austin) Daubs (1, 2) AGS, CHIS, DF, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, PUE, TAB.
Lemna trisulca L. (2) BCN, BCS, DF, HGO, MEX.
Lemna turionifera Landolt (2) BCN.
Lemna valdiviana Phil. (1, 2) BCN, BCS, CHIH, COAH, COL, DF, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, QROO, TAB.
Spirodela intermedia W. Koch (1) CHIS, TAB.
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid. (1, 2) CHIH, CHIS, COL, DF, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, NAY, OAX, QRO, SIN, SON, TAB, TAMS, VER, YUC.
Wolffia brasiliensis Wedd. (1, 2) AGS, CAM, CHIS, DF, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, SLP, TAB, TAMS, YUC, ZAC.
Wolffia columbiana H. Karst. (1, 2) AGS, DF, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, QRO, SIN, TAB, TAMS, TLAX, YUC.
Wolfiella gladiata (Hegelm.) Hegelm. (2) DF, HGO, MEX.
Wolffiella lingulata (Hegelm.) Hegelm. (1, 2) CHIS, DF, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, TAB, TAMS, VER.

Apéndice. Continuación.

Wolffiella oblonga (Phil.) Hegelm. (1, 2) DF, HGO, MEX, TAB, VER.
Wolffiella welwitschii (Hegelm.) Monod (1) CHIS, MOR, TAB.

LILAEACEAE
Lilaea scilloides (Poir.) Hauman (1, 2) AGS, BCN, CHIH, DGO, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, PUE, QRO, TLAX, ZAC.

LIMNOCHARITACEAE
Hydrocleys nymphoides (Willd.) Buchenau (1) VER.
Hydrocleys parviflora Seub. (1) CHIS, VER.
Limnocharis flava (L.) Buchenau (1) CAM, CHIS, GRO, NAY, OAX, SIN, SON, TAB, VER.
Limnocharis laforestii Griseb. (1) CHIS, NAY, OAX, VER.

MARANTACEAE
Thalia geniculata L. (1, 2) CAM, CHIS, COL, GRO, JAL, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QROO, SIN, SLP, TAB, TAMS, VER, YUC.

MAYACACEAE
Mayaca fluviatilis Aubl. (1, 2) CHIS, JAL, MEX, MICH, NAY, TAB, VER.

NAJADACEAE
Najas guadalupensis (Spreng.) Magnus (1, 2) AGS, BCN, BCS, CAM, CHIH, CHIS, COAH, COL, DF, DGO, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, NL, OAX, PUE, QRO, SIN, SLP, SON, TAB, TAMS, VER, YUC.
Najas marina L. (1, 2) AGS, BCN, BCS, CAM, COAH, DGO, GRO, MICH, MOR, NAY, NL, QROO, SIN, SON, TAMS, VER.
Najas wrightiana A. Braun (1) CAM, CHIS, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.

ORCHIDACEAE
Habenaria repens Nutt. (1, 2) CAM, CHIS, GRO, HGO, JAL, MICH, QRO, TAB, TAMS, VER.

POACEAE
Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees (1, 2) CAM, CHIS, COL, GRO, JAL, MICH, NAY, NL, OAX, QROO, SIN, TAB, TAMS, VER.
Leersia hexandra Sw. (1, 2) CAM, CHIS, COAH, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, TAB, TAMS, VER, ZAC.
Leptochloa aquatica Scribn. & Merr. (1) COL, GRO, JAL, MICH, MOR, NAY, SIN, ZAC.
Luziola fluitans (Michx.) Terrell & H. Rob. (1, 2) AGS, CHIH, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, NAY, QRO, ZAC.

Apéndice. Continuación.

Panicum elephantipes Nees ex Trin. (1, 2) COL, DF, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, QROO, TAB, ZAC.
Paspalidium geminatum (Forssk.) Stapf (1, 2) AGS, BCN, BCS, CAM, CHIS, COAH, COL, DGO, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, NL, OAX, PUE, QRO, QROO, SIN, SLP, SON, TAB, TAMS, TLAX, VER, YUC, ZAC.
Paspalum acuminatum Raddi (1, 2) MICH, MOR, PUE, TAB, TAMS, VER.
Paspalum longicuspe Nash (1, 2) CHIS, GRO, JAL, MICH, MOR, NAY, OAX, SIN, VER.
Paspalum repens P.J. Bergius (1) CAM, CHIS, GRO, TAB, VER.
Spartina alterniflora Loisel. (1) TAMS, VER.

PONTEDERIACEAE
Eichhornia azurea (Sw.) Kunth (1) COL, GRO, JAL, MICH, OAX, SON, TAB, VER.
**Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (1, 2) AGS, BCN, CAM, CHIS, COAH, COL, DF, DGO, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, NL, OAX, PUE, QRO, QROO, SIN, SLP, SON, TAB, TAMS, VER, YUC, ZAC.
Eichhornia heterosperma Alexander (1) CHIS, TAB.
Eichhornia paniculata (Spreng.) Solms (1) OAX, VER.
Heteranthera dubia (Jacq.) MacMill. (1, 2) CAM, CHIH, COAH, DGO, HGO, JAL, NAY, OAX, QROO, SLP, SON, TAB, TAMS, VER.
Heteranthera limosa (Sw.) Willd. (1, 2) AGS, CHIH, CHIS, COAH, COL, DF, DGO, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRO, QROO, SIN, SLP, SON, TAMS, VER, YUC, ZAC.
Heteranthera mexicana S. Watson (1) COAH, QRO, QROO, TAMS, YUC.
Heteranthera oblongifolia C. Mart. ex Roem. & Schult. (1) OAX.
Heteranthera peduncularis Benth. (1, 2) AGS, CHIH, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRO, SLP, VER, ZAC.
Heteranthera reniformis Ruiz & Pav. (1, 2) CHIS, COAH, COL, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRO, SLP, TAB, TAMS, VER.
Heteranthera rotundifolia (Kunth) Griseb. (1, 2) AGS, CHIH, CHIS, COAH, DGO, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRO, SIN, SLP, SON, TAMS, VER, YUC, ZAC.
Heteranthera seubertiana Solms (1) CHIS, QROO, YUC.
Heteranthera spicata C. Presl (1) JAL.
Pontederia rotundifolia L.f. (1) GRO, MOR, OAX, TAB, VER.
Pontederia sagittata C. Presl (1, 2) CAM, CHIS, GRO, MICH, OAX, PUE, QROO, TAB, VER.

POTAMOGETONACEAE
Potamogeton amplifolius Tuck. (2) MICH.
* *Potamogeton crispus* L. (1, 2) CHIH, GRO, JAL, MEX, MICH, MOR, PUE, SLP.
Potamogeton diversifolius Raf. (2) AGS, CHIH, COAH, GTO, JAL, MICH, NAY, QRO, SLP, SON.

Apéndice. Continuación.

Potamogeton foliosus Raf. (1, 2) AGS, BCN, BCS, CHIH, COL, DF, DGO, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, QRO, SLP, SON, TAB, TAMS, VER, ZAC.

Potamogeton illinoensis Morong (1, 2) BCN, BCS, CAM, CHIH, CHIS, COAH, DF, DGO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, NL, QRO, QROO, SLP, TAB, TAMS, VER.

Potamogeton natans L. (1, 2) BCN, DF, MICH.

Potamogeton nodosus Poir. (1, 2) AGS, BCN, CAM, CHIH, CHIS, COAH, COL, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, NAY, NL, OAX, PUE, QRO, SLP, SON, TAB, TAMS, TLAX, VER, ZAC.

Potamogeton praelongus Wulfen (2) MEX.

Potamogeton pusillus L. (1, 2) AGS, BCN, CHIH, CHIS, COL, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, PUE, QRO, SLP, SON, TAMS, VER, ZAC.

Stuckenia pectinata (L.) Börner (1, 2) BCN, BCS, CAM, COAH, COL, DF, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, NL, OAX, PUE, QRO, SLP, SIN, SON, TAMS, TLAX, VER.

Stuckenia striata (Ruiz & Pav.) Holub (1, 2) COAH, GRO, GTO, JAL, MICH, NAY, QRO, SON, TAMS, VER.

RUPPIACEAE

Ruppia didyma Sw. ex Wikstr. (1) COL, JAL, NAY, OAX, SIN, YUC.

Ruppia maritima L. (1, 2) BCN, BCS, CAM, CHIS, COAH, COL, DF, GRO, JAL, MEX, MOR, NAY, OAX, PUE, QROO, SIN, SLP, SON, TAB, TAMS, VER, YUC.

SPARGANIACEAE

Sparganium americanum Nutt. (2) DGO.

Sparganium eurycarpum Engelm. (2) BCN, MEX.

TYPHACEAE

Typha domingensis Pers. (1, 2) AGS, BCN, BCS, CAM, CHIH, CHIS, COAH, COL, DF, DGO, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, NL, OAX, PUE, QRO, QROO, SLP, SIN, SON, TAB, TAMS, TLAX, VER, YUC, ZAC.

Typha latifolia L. (2) AGS, BCN, BCS, CAM, CHIH, CHIS, COAH, COL, DF, DGO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, NL, OAX, PUE, QRO, SIN, SON, TAB, TAMS, TLAX, VER.

ZANNICHELLIACEAE

Zannichellia palustris L. (1, 2) AGS, BCN, BCS, CHIH, COAH, DF, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NL, OAX, PUE, QRO, SIN, SLP, SON, TAMS, VER, ZAC.

ZOSTERACEAE

Phyllospadix scouleri Hook. (1) BCN, BCS.

Apéndice. Continuación.

Phyllospadix torreyi S. Watson (1) BCN, BCS.
Zostera marina L. (1) BCN, BCS, SIN, SON.

Dicotiledóneas

ACANTHACEAE
**Hygrophila polysperma* (Roxb.) T. Anderson (1) TAMS.
Justicia americana Vahl (1) CHIH, COAH.

AMARANTHACEAE
**Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. (1) TAMS.

ANNONACEAE
Annona glabra L. (1) CAM, COL, GRO, JAL, NAY, OAX, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.

APIACEAE
Berula erecta (Huds.) Coville (1, 2) AGS, BCN, CHIH, CHIS, COAH, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NL, OAX, PUE, QRO, SON, TLAX, VER, ZAC.
Hydrocotyle ranunculoides L. f. (2) AGS, BCN, BCS, CHIH, COAH, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, QRO, SLP, SON, TLAX, VER, ZAC.
Lilaeopsis schaffneriana (Schltdl.) J. M. Coult. & Rose (1, 2) AGS, CHIH, COAH, DF, DGO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NL, PUE, QRO, SLP, SON, TAMS, TLAX, VER, ZAC.

ASTERACEAE
Erigeron heteromorphus B.L. Rob. (1) QRO, SLP.
Gymnocoronis latifolia Hook & Arn. (1) CAM, CHIS, NAY, TAB, TAMS, VER.
Hydropectis aquatica (S. Watson) Rydb. (2) CHIH, DGO.
Jaegeria glabra (S. Watson) B.L. Rob. (2) AGS, CHIH, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, QRO.
Jaegeria purpurascens B.L. Rob. (2) DGO, JAL, QRO.
Olivaea tricuspis Sch. Bip. (2) AGS, GTO, JAL, MEX, MICH.
Tagetes epapposa B. L. Turner (2) DGO.

BOMBACACEAE
Pachira aquatica Aubl. (1, 2) CAM, CHIS, GRO, MICH, NAY, OAX, PUE, QROO, SIN, TAB, VER, YUC.

BRASSICACEAE
**Nasturtium officinale* R. Br. (1, 2) AGS, BCN, BCS, CHIH, CHIS, COAH, COL, DF, DGO,

Apéndice. Continuación.

GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NL, OAX, PUE, QRO, SON, TAMS, TLAX, VER, ZAC.

CABOMBACEAE

Brasenia schreberi J. F. Gmel. (2) CHIH, CHIS, JAL, MICH, SLP, TAB.

Cabomba palaeformis Fassett (1, 2) CAM, CHIS, MEX, MOR, OAX, QROO, SLP, TAB, TAMS, VER.

CALLITRICHACEAE

Callitriche heterophylla Pursh (1, 2) AGS, BCN, CHIH, CHIS, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, OAX, PUE, QRO, SLP, SON, VER, ZAC.

CERATOPHYLLACEAE

Ceratophyllum demersum L. (1, 2) BCN, BCS, CAM, CHIS, COAH, COL, DF, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, PUE, QRO, SLP, SIN, SON, TAB, TAMS, TLAX, VER.

Ceratophyllum muricatum Cham. (1, 2) CHIS, COL, DF, GRO, JAL, OAX, TAB, VER.

COMBRETACEAE

Laguncularia racemosa (L.) C.F. Gaertn. (1) BCS, CAM, CHIS, COL, GRO, JAL, MICH, NAY, OAX, QROO, SIN, SON, TAB, TAMS, VER, YUC.

CRASSULACEAE

Crassula saginoides (Maxim.) M. Bywater & Wickens (1, 2) AGS, BCS, DF, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, QRO.

ELATINACEAE

**Bergia capensis* L. (1) OAX.

Bergia texana (Hook.) Seub. ex Walp. (1) BCN, BCS, NL, SIN, SON, TAMS.

Elatine brachysperma A. Gray (2) AGS, BCN, CHIS, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, OAX, QRO, SLP, SON.

Elatine californica A. Gray (2) BCN.

EUPHORBIACEAE

Phyllanthus fluitans Benth. ex Müll. Arg. (1) TAB.

HALORAGACEAE

**Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. (1, 2) CHIS, DF, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, OAX, SON, TAMS, ZAC.

Myriophyllum farwellii Morong (2) MICH.

Myriophyllum heterophyllum Michx. (1, 2) CAM, CHIS, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, VER.

Apéndice. Continuación.

Myriophyllum hippuroides Nutt. ex Torr. & A. Gray (1, 2) CHIH, MEX, MICH, MOR, QRO, TAMS.
Myriophyllum pinnatum (Walter) Britton, Sterns & Poggenb. (2) CHIH, MICH.
Myriophyllum quitense Kunth (2) MEX.
Myriophyllum sibiricum Kom. (1) BCN, CHIH, SON.
Proserpinaca palustris L. (2) CHIS, VER.
Proserpinaca pectinata Lam. (1) TAB.

LENTIBULARIACEAE
Utricularia foliosa L. (1, 2) CAM, CHIS, GRO, GTO, JAL, OAX, QRO, QROO, TAB, TAMS, VER.
Utricularia gibba L. (1, 2) CAM, CHIH, CHIS, COAH, DF, DGO, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, PUE, QRO, QROO, SLP, SON, TAB, TAMS, VER, YUC, ZAC.
Utricularia hydrocarpa Vahl (1) TAB.
Utricularia macrorhiza Leconte (2) BCS, COAH, DF, MEX, MICH, PUE.
Utricularia perversa P. Taylor (2) CHIH, GTO, HGO, JAL, MEX, OAX, QRO.
Utricularia purpurea Walter (1) QROO, TAB.
Utricularia radiata Small (1) TAB.

LOBELIACEAE
Lobelia purpusii Brandegee (1, 2) CHIS, DGO, PUE, QRO, SLP, TAMS, VER.

LYTHRACEAE
Rotala mexicana Schltdl. & Cham. (1, 2) CAM, CHIH, CHIS, GRO, QRO, VER.

MENYANTHACEAE
Nymphoides fallax Ornduff (1, 2) AGS, CHIH, CHIS, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, NAY, OAX, PUE, QRO, TLAX, VER, ZAC.
Nymphoides indica (L.) Kuntze (1, 2) CAM, CHIS, COL, GRO, HGO, JAL, MICH, NAY, QRO, QROO, TAB, TAMS, VER, YUC.

MIMOSACEAE
Neptunia natans (L. f.) Druce (1) CAM, CHIS, GRO, JAL, MICH, MOR, NAY, OAX, SIN, TAB, TAMS, VER.

NELUMBONACEAE
Nelumbo lutea Willd. (1) CAM, CHIS, JAL, NAY, QROO, TAB, TAMS, VER.

NYMPHAEACEAE
Nuphar advena (Aiton) W.T. Aiton (1) COAH, NL, TAMS, VER.
Nymphaea amazonum Mart. & Zucc. (1) CAM, CHIS, OAX, TAB, TAMS.

Apéndice. Continuación.

Nymphaea ampla (Salisb.) DC. (1, 2) CAM, CHIS, COAH, COL, GRO, JAL, MICH, NAY, NL, OAX, PUE, QRO, QROO, SLP, SON, TAB, TAMS, VER, YUC.
**Nymphaea capensis* Thunb. (1) QROO.
Nymphaea conardii Wiersema (1) CAM, CHIS, OAX, TAB, VER.
Nymphaea elegans Hook. (1) BCS, GRO, HGO, JAL, MOR, NAY, NL, OAX, QROO, SIN, SON, TAMS, VER.
Nymphaea gracilis Zucc. (2) AGS, DF, DGO, GTO, JAL, MEX, MICH, OAX.
Nymphaea jamesoniana Planch. (1) CAM, CHIS, GRO, JAL, OAX, QROO, TAB, TAMS, VER.
Nymphaea mexicana Zucc. (1, 2) DF, HGO, MEX, MICH, NL, OAX, SON, TAMS, VER.
Nymphaea novogranatensis Wiersema (1) OAX.
Nymphaea odorata Aiton (2) DF, DGO, HGO, MEX, MICH, SON, VER.
Nymphaea prolifera Wiersema (1) TAB, VER.
Nymphaea pulchella DC. (1, 2) CAM, GRO, JAL, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QROO, TAB, YUC, ZAC.

ONAGRACEAE
Ludwigia adscendens (L.) H. Hara (1, 2) HGO, JAL, MICH, TAMS, VER.
Ludwigia helminthorrhiza (Mart.) H. Hara (1) CHIS, GRO, JAL, NAY, OAX, TAB.
Ludwigia inclinata (L. f.) M. Gómez (1) CHIS, GRO, OAX, TAB, VER.
Ludwigia palustris (L.) Elliott (1, 2) CHIH, CHIS, DF, DGO, GRO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NL, QROO, SIN, SLP, SON, TAB, TAMS, VER.
Ludwigia peploides (Kunth) P.H. Raven (1, 2) AGS, BCN, BCS, CAM, CHIH, CHIS, COL, DF, DGO, GRO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, OAX, PUE, QRO, QROO, SIN, SLP, SON, TAB, TAMS, TLAX, VER, ZAC.
Ludwigia repens J.R. Forst. (1, 2) CHIH, COAH, JAL, MEX, MICH, MOR, PUE, QRO, SLP, TAMS, VER, ZAC.
Ludwigia sedoides (Bonpl.) H. Hara (1) CAM, CHIS, TAB, VER, AGS.
Ludwigia torulosa (Arn.) H. Hara (1) TAB, VER.

PODOSTEMACEAE
Marathrum minutiflorum Engl. (1, 2) CHIS, OAX, TAB, VER.
Marathrum rubrum Novelo & C. T. Philbrick (1) GRO, JAL.
Marathrum schiedeanum Cham. (1) COL, CHIS, GRO, JAL, MICH, MOR, NAY, OAX, VER.
Marathrum tenue Liebm. (1, 2) CHIS, MOR, OAX, PUE, VER.
Oserya coulteriana Tul. (1, 2) BCS, CHIH, COL, GRO, JAL, MICH, MOR, NAY, SIN, SON, TAMS.
Oserya longifolia Novelo & C. T. Philbrick (1) JAL.
Podostemum rutifolium Warm. (1, 2) OAX, PUE, TAB, VER.
Tristicha trifaria (Bory ex Willd.) Spreng. (1, 2) CHIS, COL, GRO, HGO, JAL, MEX, MOR, NAY, OAX, PUE, SLP, TAB, TAMS, VER, ZAC.

Apéndice. Continuación.

Vanroyenella plumosa Novelo & C. T. Philbrick (1) JAL, OAX.

POLYGONACEAE

Polygonum acuminatum Kunth (1, 2) CAM, CHIS, GRO, MOR, QROO, TAB, TAMS, VER.
**Polygonum amphibium* L. (2) BCN, BCS, CHIH, DF, HGO, MEX, MICH, MOR, PUE, SON.

RANUNCULACEAE

Ranunculus cymbalaria Pursh (1, 2) AGS, BCN, CHIH, COAH, DF, DGO, GTO, HGO, MEX, MICH, MOR, PUE, QRO, SLP, TLAX, VER.
Ranunculus flagelliformis Sm. (2) CHIS, HGO, OAX, PUE.
Ranunculus hydrocharoides A. Gray (2) BCN, BCS, CHIH, CHIS, DF, DGO, GTO, HGO, JAL, MEX, MICH, MOR, QRO, SLP, SON, TLAX, VER, ZAC.
Ranunculus trichophyllus Chaix ex Vill. (2) BCN, CHIH, COAH, DF, DGO, HGO, MEX, MOR, SON, TLAX, VER.

RHIZOPHORACEAE

Rhizophora mangle L. (1) BCN, BCS, CAM, CHIS, COL, GRO, JAL, MICH, NAY, OAX, QROO, SIN, SON, TAB, TAMS, VER, YUC.

SCROPHULARIACEAE

Benjaminia reflexa (Benth.) D'Arcy (1) QROO, TAB, VER.

SOLANACEAE

Solanum tampicense Dunal (1) CAM, CHIS, GRO, JAL, NAY, OAX, TAB, TAMS, VER, YUC.

SPHENOCLEACEAE

**Sphenoclea zeylanica* Gaertn. (1) CAM, CHIS, COL, GRO, OAX, TAB, TAMS, VER.



Acta Botanica Mexicana 103: 65-118 (2013)

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DEL GÉNERO *ERYNGIUM* (APIACEAE) EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO*

Ignacio García-Ruiz

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán, Justo Sierra 28, Apdo. postal 109, 59510 Jiquilpan, Michoacán, México.
igarciar@ipn.mx

RESUMEN

Eryngium es uno de los géneros más extensos y con mayores dificultades taxonómicas entre las Apiaceae. El grupo incluye de 230 a 250 especies distribuidas en las regiones templadas y tropicales del planeta. Para México se han registrado alrededor de 60 especies, 21 de ellas existen en el estado de Michoacán. Éstas se distribuyen en cinco tipos de vegetación, pero principalmente lo hacen en el pastizal, en bosques de pino-encino y de coníferas. Se incluye una clave para la determinación de las especies citadas.

Palabras clave: Apiaceae, *Eryngium*, hierba del sapo, México, Michoacán, taxonomía.

ABSTRACT

Eryngium is one of the largest and taxonomically most difficult genera of Apiaceae. It includes from 230 to 250 species, distributed chiefly in temperate tropical regions on the planet. Mexico accounts for about 60 species and there are 21 species of *Eryngium* in Michoacán State. These species grow in five types of vegetation but mostly in the grassland, and inside pine-oak and conifer forests. A key for species identification is included.

Key words: Apiaceae, *Eryngium*, hierba del sapo, Mexico, Michoacán, taxonomy.

---

* En memoria de Lincoln Constance (1909-2001).

INTRODUCCIÓN

El género *Eryngium* L. pertenece a la subfamilia Saniculoideae Drude, de la familia Apiaceae Lindley, también conocida como Umbelliferae Juss. Agrupa entre 230 y 250 especies distribuidas en las regiones templadas y tropicales de nuestro planeta (Mabberley, 1997). Sus componentes se distribuyen desigualmente entre y dentro de los hemisferios oriental y occidental. En cada hemisferio se reconocen dos centros de diversidad: el oeste de la región del Mediterráneo y el suroeste de Asia, y la zona centro-occidente de México y centro-oriente de Sudamérica (Turmel, 1948, 1949). Cerca de dos tercios de las especies de *Eryngium* crecen en el norte, centro y sur de América (Calviño et al., 2008).

En el género se incluyen plantas herbáceas bianuales o perennes, caulescentes o acaulescentes, usualmente glabras y erectas. Tienen raíces fuertes o raicillas fibrosas. Las hojas son simples, lobadas o espinoso-dentadas a lineares, de venación variable, desde reticuladas hasta paralelinervias y con aspecto semejante al de algunas monocotiledóneas. Las flores se encuentran dispuestas en cabezuelas bracteadas, el cáliz generalmente está mejor desarrollado que la corola, los pétalos son de color blanco a púrpura y sésiles. El fruto es globoso u ovoide, cubierto con escamas o tubérculos (Mathias y Constance, 1941). *Eryngium* es fácilmente distinguible de otros miembros de las Apiaceae por sus inflorescencias capitadas y por tener una sola bractéola por flor. Sin embargo, el género es morfológicamente muy variable. Algunas plantas son postradas o de sólo unos pocos centímetros de alto, otras son erectas y de hasta 3 m de alto (Calviño et al., 2008). En general la polinización es entomófila.

Varias especies de *Eryngium* son comestibles o se cultivan como ornato (Heywood, 1978). De otras se aprovechan las raíces en confitería. También las hay medicinales, utilizadas como tónicos, y las hojas de algunas otras son fuente de fibra (Mabberley, 1997).

El género presenta patrones complejos de distribución y se requiere de estudios adicionales para un tratado taxonómico y ecológico. Las relaciones entre los taxones del Nuevo y Viejo mundo no han sido suficientemente investigadas; sólo hasta hace poco tiempo se ha iniciado el estudio de los americanos con material apropiado. Se conocen muchas especies poliploides y se ha sugerido una relación entre la presencia de estas últimas y ciertos patrones de distribución (Mathias, 1965).

Citológicamente, el número básico de cromosomas es x= 8, pero también los hay menores (x = 6 o 7) y las variaciones en niveles de ploidía son muy amplias (Calviño et al., 2008); así para el subgénero *Monocotyloidea* se reportan x = 16, 24, 32, 40 y 48, acorde con Bell y Constance (1966) y Constance et al. (1971, 1976). La

distribución de los niveles de ploidía puede ser interpretada como evidencia de un origen Mediterráneo/África del Norte para el clado del Nuevo Mundo (Kadereit et al., 2008). Estos mismos autores propusieron una hipótesis sobre la génesis de las especies mexicanas. De acuerdo con la misma, los representantes diploides de *Monocotyloidea* crecen en el sur de Brasil, norte de Argentina, Uruguay y Paraguay, mientras que los poliploides del mismo subgénero se distribuyen desde los Andes hacia el norte con un centro de diversidad en México y se extienden hasta el oeste de Estados Unidos de América (Kadereit et al., 2008).

El trabajo de Wolff (1913) sobre *Eryngium* es el más completo y al que se hace referencia de manera obligada. Agrupó a las especies en 34 secciones y 26 subsecciones. El mismo autor reconoció dos principales conjuntos informales: las gerontogeae y las americano australianas, el primer grupo con 12 secciones del Viejo Mundo y el último con 22 secciones para América y Australia (Calviño et al., 2008). Una propuesta más reciente de clasificación con base en caracteres morfológicos fue planteada por Wörz (2005). Sin embargo, ésta no define vínculos de filogenia ni resuelve problemas de relaciones infragenéricas (Calviño y Downie, 2007).

Con respecto a la historia evolutiva de *Eryngium*, muchos especialistas coinciden en que las especies americanas se originaron de antecesoras del Viejo Mundo. También consideran que el centro de procedencia del género es el suroeste de Asia. Sin embargo, análisis recientes indican un origen en la porción occidental de la región del Mediterráneo (Calviño et al., 2008; Kadereit et al., 2008). Con base en estudios moleculares de ADN de cloroplasto, se confirma la monofilia de *Eryngium* y se revela una relación de grupo hermano con el género *Sanicula* L. (Calviño y Downie, 2007). Asimismo un análisis del ADN de cloroplasto apoya la idea de que las especies mexicanas provienen de antecesores del oriente de Estados Unidos de América (Calviño et al., 2008).

En América, *Eryngium* se desarrolla en varios hábitats entre los cuales destacan lugares pantanosos, bosques, así como zonas abiertas con pastizal. Sus especies crecen en el oeste, centro y sureste de Estados Unidos de América y hacia el sur a través de México, las Antillas, América Central, y norte de Sudamérica (Perú, Ecuador, Venezuela), a lo largo de los Andes y Bolivia hasta Brasil, Paraguay, Uruguay y el norte y centro de Argentina (Calviño et al., 2008).

El objetivo de este trabajo es dar a conocer los representantes de *Eryngium* que prosperan en Michoacán.

Conocimiento taxonómico

Varios estudios florísticos han registrado representantes de *Eryngium* para Michoacán. Coulter y Rose (1900) enlistaron 22 especies de México y reconocie-

ron la presencia de *E. spiculosum* Hemsl. en el estado. Wolff (1913) mencionó a *E. beecheyanum* Hook. & Arn., *E. carlinae* Delar. y *E. spiculosum* para el mismo. Por su parte Mathias y Constance (1941, 1945) registraron a *Eryngium beecheyanum, E. cervantesii* Delar., *E. gracile* Delar. y *E. globosum* Hemsl. Leavenworth (1946) citó del Cerro de Tancítaro a *E. bromeliaefolium* Delar. y *E. carlinae*. Hiroe (1979) consignó 37 especies para México y cuatro para Michoacán: *E. cymosum* Delar., *E. beecheyanum, E. gracile* y *E. cervantesii*. Por su parte, Martínez y Matuda (1979) reportaron 16 especies en la Flora del Estado de México, dos de las cuales están presentes en Michoacán: *E. beecheyanum* y *E. gracile*. Constance (1980) agregó a *E. mexiae* Constance, para la flora de esta región. Asimismo Rzedowski y Rzedowski (2001) consideraron que *E. alternatum* Coult. & Rose, *E. cervantesii* y *E. subacaule* Cav. se encuentran presentes en la entidad. Por su parte, L. Constance (com. pers. 1988) listó para la misma16 especies: *E. alternatum, E. beecheyanum, E. bonplandii* Delar., *E. carlinae, E. cervantesii , E. cymosum, E. ghiesbreghtii* Decaisne, *E. gracile, E. longifolium* Cav., *E. mexiae, E. mexicanum* S. Wats., *E. phyteumae* Delar., *E. proteaeflorum* Delar., *E. serratum* Cav., *E. spiculosum* y *E. subacaule.* García et al. (1991), en su estudio florístico del noroeste de Michoacán registraron siete especies: *E. alternatum, E. beecheyanum*, *E. bonplandii, E. carlinae , E. ghiesbreghtii, E. gracile* y *E. mexiae.* Finalmente, Rodríguez-Jiménez y Espinosa-Garduño (1996) enlistaron 29 especies de *Eryngium* para el estado.

Área de estudio

El estado de Michoacán está situado en la porción centro-oeste de México, entre las coordenadas 20°23'27"-17°53'50" de latitud norte y 100°03'32"-103°44'49" de longitud oeste. Colinda al norte con Jalisco y Guanajuato; al noreste con Querétaro; al este con el Estado de México y Guerrero; al oeste con Jalisco y Colima; y al sur con el Océano Pacífico (Correa, 1974; Guevara, 1989) (Fig. 1).

Fisiografía. Dentro de esta entidad se presentan cuatro grandes unidades fisiográficas: El Eje Volcánico Transversal, la Sierra Madre del Sur, la Altiplanicie Mexicana y la Depresión del Balsas. De cada una de éstas Michoacán participa sólo de manera parcial (Guevara, 1989).

En cuanto a regiones naturales, se ha seguido el punto de vista de Miramontes (1936) que incluye cinco (Fig. 2):

1. Región de los Valles y Ciénagas. Corresponde a una faja de terreno que se encuentra en la parte norte del estado, en la que existen importantes planicies y valles. Está incluida en el Eje Volcánico Transversal.

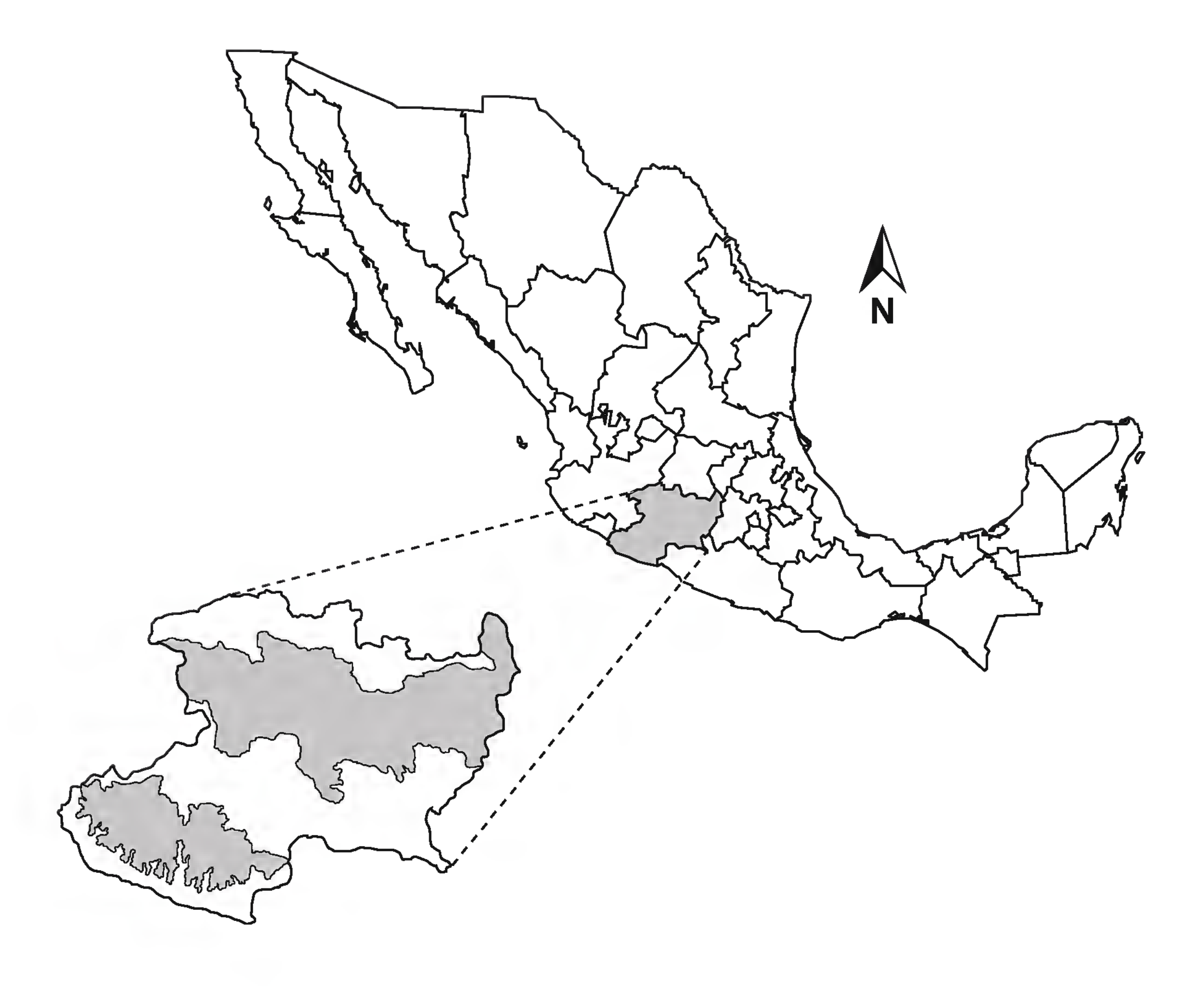


Fig. 1. México y el estado de Michoacán, ampliado.



Fig. 2. Estado de Michoacán con las regiones naturales planteadas por Miramontes (1936).

2. Región de la Sierra del Centro. Es la cadena montañosa (Eje Volcánico Transversal) que atraviesa el estado en su parte central en dirección este-oeste. También incluye a algunos valles.

3. Región de la Tierra Caliente. Representa la región comprendida entre el Eje Volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur.

4. Sierra Madre del Sur. Es una cadena montañosa paralela al Océano Pacífico, con una topografía muy accidentada en los municipios de Arteaga, Aquila, Aguililla, Coalcomán, Tumbiscatío de Ruiz y Villa Victoria.

5. Región de la Costa. Constituye la faja de terreno que se encuentra entre la Sierra Madre del Sur y el Océano Pacífico.

Hidrografía. Tres grandes sistemas hidrográficos denominados por su posición geográfica del norte, centro y sur, además del sistema fluvial costero, son los que se localizan en la entidad (Guevara, 1989). Michoacán está drenado por los ríos Lerma y Balsas, principalmente. Por otra parte, los ríos de la región de Arteaga y Coalcomán desaguan en la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre del Sur desembocando directamente en el Océano Pacífico. Por último queda la red interna de los lagos endorreicos Cuitzeo, Pátzcuaro y Zirahuén.

Clima. Los tipos climáticos que predominan en Michoacán de acuerdo con el sistema de clasificación de Köppen modificado por García (1988), son:

Awg. Clima tropical lluvioso, con lluvias en verano. En la región de la Costa y porciones de mayor altitud de la Depresión del Balsas, así como en las estribaciones de la Sierra de Coalcomán.

BSwg. Clima seco estepario cálido con lluvia escasa que predomina en verano; la temperatura media anual es superior a 18 °C y la media mensual de algunos meses es inferior a 18 °C. Característico de las áreas de menor altitud en la cuenca baja del Río Balsas.

Cwag. Clima templado subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media del mes más caliente mayor de 22 °C. Se distribuye en la mayor parte de la Región de los Valles y Ciénagas, en la Sierra de Coalcomán y Arteaga y zonas de transición entre la Sierra del Centro y la Cuenca del Balsas-Tepalcatepec.

Cwbg. Clima templado subhúmedo, con lluvias en verano, la temperatura media del mes más cálido es inferior a 22 °C. Se extiende en la mayor parte de la Sierra del Centro y serranías aisladas de la Región de los Valles del Norte.

Cwf. Clima templado con lluvias todo el año y una época más seca en el invierno. Corresponde a las cumbres más altas de la Sierra del Centro (Sierras de

Tancítaro, Paracho, Patamban en el oeste; las Sierras de Tlapujahua y Angangueo en el oriente, así como en las Sierras de Acuitzio, Nahuatzen y Pátzcuaro hacia el Centro (Guevara, 1989).

Suelo. De acuerdo con la clasificación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en Michoacán se presentan los siguientes tipos:

Andosol. Abundan en la Sierra del Centro y las estribaciones de la Sierra de Coalcomán.

Fluvisol. Se localizan en las vegas de los ríos y arroyos, en llanuras aluviales y áreas de pie de monte de regiones secas.

Litosol. Se localizan principalmente en la Sierra del Centro y la Sierra de Coalcomán.

Regosol. Tienen una distribución en la Sierra del Centro y la Sierra de Coalcomán.

Rendzina. Se localizan principalmente en los municipios de La Huacana, Arteaga, Churumuco, Huetamo y San Lucas en la Depresión del Balsas.

Vertisol. Predominan en la región de los Valles y Ciénagas, así como en el plan de Tierra Caliente en la cuenca del Tepalcatepec (Guevara, 1989).

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente trabajo se incluyeron tres fases: compilación bibliográfica, revisión de herbarios y colecta de material botánico. La primera y segunda se llevaron a cabo simultáneamente mediante la consulta de bibliotecas y de los principales herbarios del país, así de los regionales y uno de Estados Unidos de América. Los herbarios consultados fueron:

Herbario de la Universidad Autónoma de Chapingo (CHAP).

Herbario del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Michoacán del Instituto Politécnico Nacional (CIMI).

Herbario de la Escuela de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (EBUM).

Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB).

Herbario del Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío (IEB).

Herbario del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (INIF).
Herbario Nacional, Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU).
Herbario Jepson, Universidad de California, Berkeley (UC).

La tercera fase comprendió 30 viajes de recolección, considerando la visita no sólo a las localidades referidas en la literatura y etiquetas de los ejemplares revisados, sino también a otros sitios poco frecuentados por los colectores botánicos.

El material recolectado se encuentra depositado en los herbarios CIMI, ENCB, IEB, MEXU, UC y UCR y se enviará adicionalmente a algunos otros como EBUM, IBUG, MICH, XAL.

RESULTADOS

Como resultado de la revisión de herbario y las recolecciones realizadas en el estado de Michoacán, se reconocen 21 especies de *Eryngium*.

Eryngium L.

Hierbas perennes o bianuales, robustas a delgadas, erectas a postradas y reptantes, esencialmente glabras y generalmente espinosas, con raíces axonomorfas, fasciculares, vitas o conductos de aceite inconspicuos. Hojas principalmente basales o alternas, con o sin pecíolo evidente, generalmente coriáceas, pinnado o palmado-lobadas o divididas a simples y enteras, con frecuencia espinosas o ciliadas, la nervación paralela o reticulada; pecíolos envainadores, a veces septados y/o sin lámina. Inflorescencia capitada, las cabezuelas solitarias a numerosas en cimas, racimos o panículas; involucro de 1 o rara vez más series de brácteas enteras a lobadas. Flores todas bisexuales, sésiles o a veces pediceladas, con bractéolas individuales del involucelo subyacentes, enteras o lobadas, a menudo con 1 o más bractéolas terminales salientes a manera de coma; sépalos conspicuos, persistentes; pétalos ovados a oblongos, blancos a purpúreos, con ápice reflexo, entero o dividido, más corto; estilos más largos o más cortos que el cáliz, el estilopodio ausente, carpóforo ausente. Frutos en forma de esquizocarpos, globosos a ovoides, algo aplanados lateralmente, con la cara comisural amplia, costillas ausentes o poco aparentes y cubiertos por tubérculos o escamas, o las superficies lisas; formados por dos mericarpos redondeados o aplanados dorsalmente (Fig. 3).

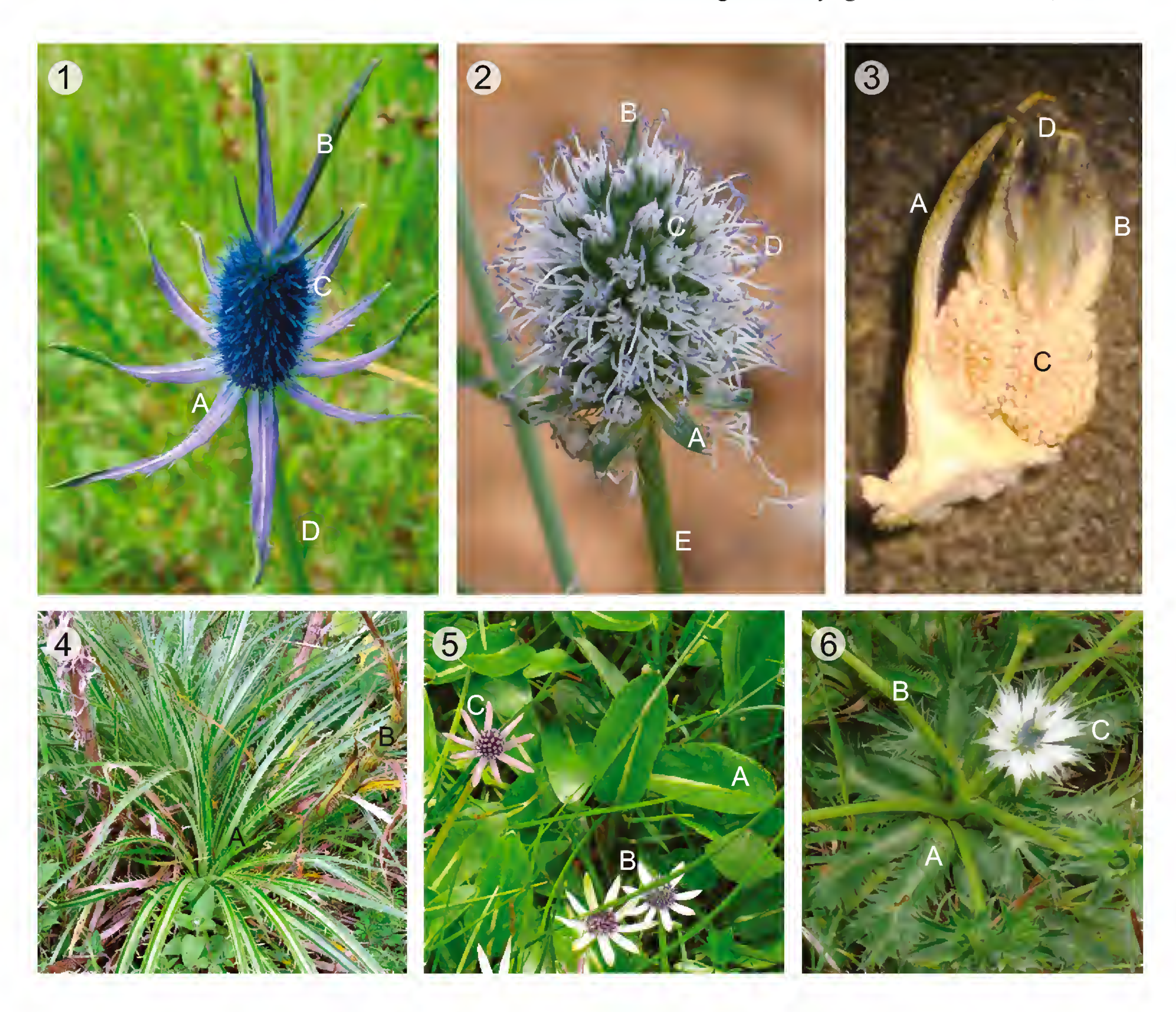


Fig. 3. Rasgos morfológicos de algunas especies de *Eryngium*. 1. Inflorescencia de *E. phyteumae*. A. bráctea; B. coma; C. estilos; D. pedúnculo de la inflorescencia. 2. Inflorescencia de *E. serratum*. A. bráctea; B. coma poco conspicuo; C. flor; D. estambres; E. pedúnculo. 3. Fruto de *E. beecheyanum*. A. bractéola; B. sépalos; C. ovario con papilas; D. estilos. 4. Hojas basales en roseta de *E. alternatum*. A. hojas de venación paralela y con espinas; B. tallo floral. 5. *E. subacaule*. A. hojas de nervación reticulada; B. pecíolo; C. inflorescencia sin coma. 6. *E. carlinae*. A. hojas postradas setoso-serradas a pinnatífidas; B. pedúnculo de la inflorescencia; C. inflorescencia con coma.

Clave para determinar las especies de *Eryngium* de Michoacán

1 Hojas basales con pecíolo evidente, la lámina con venación reticulada; frutos ± rollizos, cubiertos por escamas o papilas.

2 Plantas postradas; nudos del tallo con raíces; hojas fasciculadas ... *E. cervantesii*

2 Plantas por lo general erectas o extendidas, a veces postradas (en *E. carlinae*); hojas no fasciculadas.

3 Plantas ligeramente suculentas, acuáticas o creciendo en lugares de suelo húmedo; pecíolos huecos y usualmente septados.

4 Cabezuelas sin coma; hojas con nervaduras palmado-reticuladas .... *E. subacaule*

4 Cabezuelas con coma conspicuo; hojas con nervaduras pinnado-reticuladas.

5 Inflorescencia poco ramificada; brácteas del involucro 6 a 10; coma formado por varias (3 a 5) bractéolas subiguales .... *E. phyteumae*

5 Inflorescencia cimoso-trifurcada; brácteas del involucro 8 a 12(15); coma filiforme, entero o partido, formado de una sola bractéola .... *E. mexicanum*

3 Plantas no suculentas, terrestres; pecíolos nunca huecos ni septados.

6 Brácteas involucrales claramente bicoloras, usualmente verdes en el envés y azules o plateadas en el haz.

7 Plantas evidentemente espinosas; cabezuelas con un coma conspicuo.

8 Hojas basales y caulinares setoso-serradas a subpinnatífidas; cabezuelas ovoide-cilíndricas, de 6 a 10 mm de largo; brácteas de 8 a 20 mm de largo.

9 Plantas bajas y postradas o ascendentes, perennes, acaules o cortamente caulescentes; brácteas de 8 a 20 mm de largo; con escamas aplanadas en los ángulos del fruto, las caras con papilas cónicas; estilos más cortos que los sépalos .... *E. carlinae*

9 Plantas no postradas, erectas, bianuales, caulescentes; brácteas de 8 a 15 mm de largo; papilas abundantes en las caras y ángulos del fruto; estilos tan largos o un poco más largos que los sépalos .... *E. beecheyanum*

8 Hojas basales y caulinares profundamente espinoso-serradas a bipinnatisectas o pinnatifidas; cabezuelas ovoides, de 7 a 15 mm de largo; brácteas de 12 a 25 mm de largo ...... *E. heterophyllum*

7 Plantas poco a escasamente espinosas; cabezuelas sin coma.

10 Hojas arregladas en espiral, redondeadas en la base, nervaduras pinnadamente reticuladas .... *E. bonplandii*

10 Hojas dísticas, cordadas o caudadas en la base, nervaduras palmado-reticuladas.

11 Hojas agudas, triangulares a ovado-cordadas, generalmente caudadas en la base, finamente espinuloso-serradas; brácteas 6 a 8 .... *E. ghiesbreghtii*

11 Hojas obtusas, ovadas a oblongas, cordadas a redondeadas en la base, crenadas o profundamente crenado-serradas; brácteas 8 a 12 .... *E. gracile*

6 Brácteas involucrales no bicoloras, verdes o blanquecinas o débilmente azuladas.

12 Cabezuelas subglobosas a ovoide-cilíndricas; sin coma o éste poco evidente .... *E. serratum*

12 Cabezuelas más largas que anchas; con un coma evidente.

13 Plantas densamente espinosas; flores sésiles; fruto con escamas aplanadas o papilas bajas y cónicas.

14 Brácteas involucrales trifurcadas a pinnatífidas, tan largas o más cortas que la cabezuela; cabezuelas cilíndricas .... *E. comosum*

14 Brácteas involucrales enteras a espinoso-dentadas, usualmente más largas que la cabezuela; cabezuelas ovoide-cilíndricas a ovoides.

15 Plantas bianuales, con un fascículo de raíces fibrosas; cabezuelas ovoide-cilíndricas, de 6 a 10 mm de largo; brácteas de 8 a 15 mm de largo; papilas similares en las caras y ángulos del fruto .... *E. beecheyanum*

15 Plantas perennes, con una raíz vigorosa; cabezuelas ovoides, de 7 a 15 mm de largo; brácteas de 12 a 25 mm de largo; escamas y papilas del fruto desiguales .... *E. heterophyllum*

13 Plantas escasamente espinosas; cabezuelas globoso-ovoides, casi tan largas como anchas; flores pediceladas; frutos densamente cubiertos con escamas y papilas alargadas y setiformes .... *E. spiculosum*

1 Hojas basales sin pecíolo evidente, con venación paralela; frutos aplanados, con el margen alado o con escamas aplanadas.

16 Brácteas involucrales imbricadas, en 2 o más series; cabezuelas grandes (3 a 7 cm de largo).

17 Brácteas del involucro biseriadas, enteras; tallo de más de 1.5 m de alto; inflorescencia con numerosas cabezuelas .... *E. alternatum*

17 Brácteas del involucro multiseriadas, enteras o espinoso-dentadas; tallo hasta de 1.2 m de alto; inflorescencia con pocas cabezuelas o éstas solitarias.

18 Cabezuela ovoide-cilíndrica, de 2 a 6(7) cm de largo y de 1.5 a 3(4) cm de ancho .... *E. proteaeflorum*

18 Cabezuela ovoide, de 1 a 2.5(4) cm de largo y de 1 a 1.5(2.5) cm de ancho .... *E. monocephalum*

16 Brácteas involucrales no imbricadas, en una serie; cabezuelas generalmente menores de 3 cm de largo.

19 Márgenes de las hojas débilmente espinosos y sin espínulas axilares; brácteas comúnmente mucho más cortas que la cabezuela.

20 Hojas ligeramente espinosas; brácteas 6 a 8; cabezuelas verdosas, ovoide-cilíndricas, de 8 a 15 mm de largo .... *E. longifolium*

20 Hojas enteras o casi enteras; brácteas 8 a 12; cabezuelas azules, ovoide-oblongas, de 15 a 25 mm de largo .... *E. sparganophyllum*

19 Márgenes de las hojas firmemente espinoso-lobados y comúnmente con espínulas axilares; brácteas más largas que las cabezuelas.

21 Cabezuelas ovoides a oblongas, azules o purpúreas .... *E. columnare*

21 Cabezuelas ovoides a semiesféricas, blanco-verdosas.

22 Hojas ± glaucas y usualmente dísticas; cabezuelas ovoides a globosas; superficie dorsal del fruto desnuda, con vesículas cerca de la base del cáliz .... *E. mexiae*

22 Hojas usualmente verdes, arregladas en espiral; cabezuelas globosas a hemisféricas; superficie dorsal del fruto algo escamosa o vesiculada sobre todo en las costillas laterales .... *E. cymosum*

Sinopsis de las especies

1. ***Eryngium alternatum*** Coult. & Rose, Contr. U.S. Nat. Herb. 3: 298. 1895.
E. grande Hemsl. & Rose. 1905.

Hierba perenne, glabra, a veces algo leñosa en la base, erecta; tallo solitario o ramificado, de 1.5 a 3 m de alto; hojas basales linear-lanceoladas, de (40)50 a 80(100) cm de largo, de 1 a 2.5 cm de ancho, borde espinoso-aserrado con los dientes rígidos, extendidos o ascendentes, de 5 a 20(25) mm de largo, ápice acuminado, nervación paralela; hojas superiores alternas pero las más próximas al ápice opuestas; inflorescencia de 50 cm o más de largo, más bien estrecha, con las ramas ascendentes y

a menudo alternas; cabezuelas ovoides o cilíndricas, de 1 a 3(4) cm de largo y de 1 a 2.5 cm de diámetro, con numerosas flores; brácteas del involucro 15 a 30, lanceoladas, biseriadas, de 1.5 a 4 cm de largo y de 2 a 4 mm de ancho, margen entero, decurrentes sobre el pedúnculo; bractéolas lanceoladas, de 4 a 7 mm de largo, espinosas en la punta, de margen entero; coma ausente; sépalos ovados, agudos, de alrededor de 2 mm de largo, espinosos en la punta, de margen entero; pétalos blanquecinos; estilos 3 o 4 veces más largos que los sépalos; fruto de 3 a 4 mm de largo y de 2 mm de ancho, liso o con escamas en la base del cáliz, las laterales conspicuas y prolongándose hacia abajo en alas angostas, con frecuencia 1 o 2 escamas intermedias entre las laterales.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium alternatum* crece en el pastizal, sotobosque y claros del bosque de coníferas, entre los 2750-3400 m de altitud. Florece de abril a mayo y fructifica de julio a noviembre. Se conoce su distribución en el Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla. En Michoacán se registra de la Sierra del Centro.

Discusión. De la región oriente del estado se reporta con el nombre local de carricillo. *Eryngium alternatum* es morfológicamente similar a *E. monocephalum*, pero difiere de ésta en que la primera es más alta, sus cabezuelas son varias y de menor tamaño y sus brácteas son enteras.

Ejemplares observados: **Municipio de Angangueo**: lado norte de Las Papas, 3277 m, *I. García* y *M. García 8366* (CIMI); Las Papas, 3100 m, *I. García* y *M.. García 2014* (CIMI, IEB); límites entre los estados de Michoacán - México, carretera San José del Rincón - Angangueo, 3100 m, *I. García* y *M. García 3237* (CIMI, UC). **Municipio de Huiramba**: Cerro Burro, 3300 m, *J. Rzedowski 41906* (EBUM, ENCB, IEB); Cerro Burro, 3200 m, *J. Rzedowski 43783* (ENCB, IEB, UC). **Municipio de Nahuatzen**: Cerro Pilón, *E. García* y *E. Pérez 3344* (IEB). **Municipio de Nuevo Parangaricutiro**: San Nicolás, al E del Cerro Tancítaro, 2600 m, *I. García* y *Y. Hernández 3443* (CIMI); cerca del Cerro de las Antenas, 3550 m, *I. García* y *J. A. Machuca 4089* (CIMI). **Municipio de Paracho**: Cerro Tzucuian, 3100 m, *X. Madrigal 12* (ENCB). **Municipio de Pátzcuaro**: Cerro Burro, 3150 m, *H. Díaz 1003* (CIMI, IEB, UC); 18 km S of Pátzcuaro, 8900-9000 ft, *R. M. King* y *T. R. Soderstrom 5203* (NY, UC). **Municipio de Quiroga**: Cerro Tzirate, 3370 m, *H. Díaz* y *S. Zamudio 2115* (CIMI, IEB); Cerro Tzirate, *H. Díaz* y *S. Zamudio 2815a* (IEB). **Municipio de Salvador Escalante**: Cerro Burro, 3050 m, *J. M. Escobedo 1413* (ENCB,

IEB, MEXU); Cerro Burro, 3200 m, *E. Pérez 39* (IEB). Laguna San Gregorio, 2900 m, *I. García* y *S. Zamudio 2338A* (CIMI, IEB); **Municipio de Tangancícuaro**: Mesa del Cerro Viejo, 3100 m, *F. Takaki* sitio *7* (INIF); NW del Cerro de Patamban, 2600 m, *I. García* y *G. Hernández 3698* (CIMI). **Municipio de Zamora**: Cerro la Beata, 2370 m, *X. Madrigal* sitio 40-II-2 (INIF). **Municipio de Zinapécuaro**: NW del Cerro San Andrés, 3000 m, *I. García et al. 3660* (CIMI). **Municipio de Zitácuaro**: 0.4 mi N of Lengua de Vaca, Hwy 15 S of Zitácuaro, ca. 9500 ft, *C. R. Bell* y *J. A. Duke 16739* (UC); km 30 carretera Zitácuaro - México, 2920 m, *R. W. Cruden 1140* (MEXU, UC); puerto Lengua de Vaca, km 68 Hwy 15, 3 km al E of Michoacán - México border, *H. Iltis* y *T. Cochrane 329* (ENCB, IEB); Zitácuaro - Toluca at km 149 on Route 15, 2460 m, *B. G. Schubert* y *M. Sousa 2119* (UC). **Sin registro de municipio**: media falda del Cerro del Pájaro, 2400 m, *A. Mancera* y *F. Takaki S-11* (INIF).

2. ***Eryngium beecheyanum*** Hook. & Arn., Bot. Beechey Voy. 294. 1840.
E. tenue Hook. & Arn. 1838. No *E. tenue* Lam. 1797.
E. cryptanthum Hemsl. 1897.
E. tenuissimum Hemsl. 1899.
E. seleri Wolff 1909.

Hierba bianual, glabra, delgada, caulescente, divaricadamente ramificada; raíces fasciculadas, fibrosas; tallo de 15 a 60 cm de alto; hojas basales numerosas, rosuladas, oblanceoladas, de 3 a 8 cm de longitud, largamente cuneadas en la base, ápice obtuso, setoso-serradas a subpinnatífidas, venación pinnadamente reticulada, pecíolos cortos u obsoletos, alados y envainantes en la base, hasta de 1 cm de largo, mucho más cortos que las láminas; hojas caulinares similares a las basales, setoso-serradas o superficialmente incisas a pinnatífidas, las superiores palmadamente partidas, sésiles, las cercanas a la inflorescencia opuestas; inflorescencia en forma de cima divaricada, las cabezuelas pequeñas, numerosas, pedunculadas; cabezuelas azules u ocasionalmente blancas, ovoide-cilíndricas, de 6 a 10 mm de largo y de 5 a 6 mm de ancho, flores numerosas; brácteas 8 a 12, cartáceas, extendidas, linear-lanceoladas, de 8 a 15 mm de largo y de 2 a 3 mm de ancho, pungentes, verdes o azulosas abajo y blanco-amarillentas en el haz, con 1 a 3 espinas laterales cortas o enteras, excediendo u ocasionalmente sólo igualando el largo de las cabezuelas; bractéolas subuladas, de 3 a 4 mm de largo, enteras, curvadas, excediendo el largo del fruto; coma de 1 a 3 bractéolas usualmente enteras, de 2 a 6 mm de largo, u ocasionalmente obsoletas; sépalos ovados, de cerca de 1 mm de largo, obtusos, api-

culados; pétalos obovados, de cerca de 1 mm de largo; estilos más bien cortos, tan largos o ligeramente excediendo a los sépalos; fruto globoso a elipsoide, de 1 a 2 mm de largo y 1 mm de ancho, con abundantes papilas uniformes a subiguales sobre las caras y ángulos.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium beecheyanum* crece en el pastizal, bosque tropical caducifolio y bosque de encino-pino, entre los 1500-2550 m de altitud; también se ha encontrado formando parte de la vegetación ruderal y arvense. Florece de abril a mayo y fructifica de junio a enero. Se conoce de Chiapas, Chihuahua, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Oaxaca y Sonora; es citado también de Centroamérica. En Michoacán se registra de la Sierra del Centro y la Sierra Madre del Sur.

Discusión. Esta especie es conocida ampliamente con el nombre común de hierba del sapo. *E. beecheyanum* es morfológicamente muy parecida a *E. heterophyllum*, sin embargo difiere en que *E. beecheyanum* es bianual, delgada, de menor tamaño, con raíces fibrosas, hojas basales enteras setoso-aserradas a subpinnatifidas y el coma es más reducido. También tiene cierto parecido con individuos de *C. carlinae* en etapas tempranas de su desarrollo, cuando éstos tienen la forma de plantas bajas sin tallo o con tallo corto, con hojas basales postradas, así como con individuos que presentan un largo tallo con inflorescencias ramificadas bien desarrolladas; sin embargo, el tallo en *E. beecheyanum* es evidentemente menos ramificado, erecto, delgado, las brácteas son menos anchas y los estilos tan largos o más largos que los sépalos.

Ejemplares observados: **Municipio de Acuitzio del Canje**: Cerro Las Peñitas, 2280 m, *H. Díaz 1290* (IEB). **Municipio de Ario de Rosales**: carretera Ario de Rosales - La Huacana, km 13, 1520 m, *J. C. Soto 4458* (ENCB, MEXU). **Municipio de Charo**: El Álamo, 6 km al E de El Temascal, carretera Morelia - Mil Cumbres - Ciudad Hidalgo, 2450 m, *J. C. Soto 5489* (MEXU); La Polvilla ca. 18 mi of Morelia, *R. M. King* y *T. R. Soderstrom 5066* (MEXU, UC). **Municipio de Coeneo**: 22 km arriba del Lago de Pátzcuaro NW de Quiroga, *H. H. Iltis*, *R. Koeppen* y *F. Iltis 532* (UC). **Municipio de Cotija**: Agua de Maguey, 2200 m, *I. García 2201* (CIMI, UC); Agua de Maguey, 2300 m, *I. García 3001* (CIMI, UC); Tierras Blancas, 2020 m, *I. García 3079* (CIMI). **Municipio de Erongarícuaro**: Oponguio, 2100 m, *H. Díaz* y *C. Suárez 6342* (CIMI, IEB); 0.5 km al N de la Hacienda de Cherahuén, 2140 m, *A. Espinoza 2315* (IEB). **Municipio de Jiquilpan**: 1 km al N de la desviación a Los Tábanos, carretera Jiquilpan - Colima, 1850 m, *I. García 2481* (CIMI); 1.5 km de La Jara, 1970

m, *J. L. Villalpando 594* (CIMI, INIF); al NE de Los Tábanos, 1850 m, *I. García 8374* (CIMI); Cerro La Viña, aproximadamente 9 km al SW de Jiquilpan, 2000 m, *I. García 2968* (CIMI, UC); Cerro Santa María, 8-10 km al SW de Jiquilpan y 5 km al NE de Quitupan, 2000 m, *C. Feddema 1* (ENCB, UC). **Municipio de Los Reyes**: aproximadamente 1 km carretera Los Reyes - Zamora, 1480 m, *I. García* y *Y. Hernández 3510* (CIMI); lado N-NE de la Barranca Chorros del Varal, 1000 m, *I. García 6724* (CIMI); Sicuicho, 2360 m, *M. T. Martínez 53* (IEB); km 48.5 carretera Zamora - Los Reyes, 1500 m, *I. García 2552* (CIMI, ENCB, UC). **Municipio de Maravatío**: aproximadamente 2 km al NW de Maravatío, 2020 m, *I. García* y *Y. Hernández 3539* (CIMI, IEB); Cerro Las Palomas al S de Santiaguito, 2200 m, *H. Díaz 4296* (IEB). **Municipio de Marcos Castellanos**: Agua Caliente, 1750 m, *I. García 2050* (CIMI, IEB); Agua Caliente, 1750 m, *I. García 2571* (CIMI, UC); La Arena, al SW de Jiquilpan, 2000 m, *I. García 2855* (CIMI, UC); lado oriente de La Arena, 2100 m, *I. García 8370* (CIMI). **Municipio de Morelia**: 1 km al W de puerto Pascual Ortiz Rubio, 21 km al E de Morelia, sobre carretera 15, 6000 ft., *R. Ornduff 8889* (ENCB, UC); 11 mi SW de Morelia, *J. T. Waterfall 16447* (UC); 26 mi, E de Morelia carretera 15 entre Morelia y Ciudad Hidalgo, *G. L. Webster* y *G. J. Breckon 16146* (UC); cerca del Puerto de los Copales 8 km al E de Morelia, carretera a Guadalajara, 2050 m, *J. C. Soto 2379* (ENCB); Cerro de las Tetillas del Quinceo, 2350 m, *V. M. Huerta 177* (EBUM); entre Huaniqueo y Teremendo al N-NW de Morelia, 1980 m, *I. García 3224* (CIMI, UC); entre Teremendo y Tiristirán, 2000 m, *I. García 3225* (CIMI); Loma Santa María, 2000 m, *G. Arsène 3066* (MEXU); km 34.6 carretera 15 Morelia - Quiroga, *B. G. Schubert* y *M. Sousa 2110* (UC); Loma Santa María, 2000 m, *I. García 3226* (CIMI, UC), presa de Loma Caliente, 2200 m, *E. García 3831* (EBUM, IEB). **Municipio de Ocampo**: 2 km al E de Ocampo, camino al Rosario, 2900 m, *R. Torres* y *M. Ramírez 13570* (IEB). **Municipio de Paracho**: 2 km al SW de Paracho, 2200 m, *I. García 2399* (CIMI, IEB, UC); carretera no. 39, 13.8 mi, S de Carapan, *C. R. Bell* y *J. A. Duke 16695* (UC); km 46.5 carretera Carapan - Uruapan al S de Paracho, 2350 m, *I. García 3014* (CIMI, UC); NE Mesa de Cherán - Atzicurín, 2250 m, *M. Pérez 292* (ENCB, IEB). **Municipio de Pátzcuaro**: 7 km al S de Pátzcuaro, carretera a Opopeo, 2340 m, *J. Espinosa 1983* (IEB); 18 km al S de Pátzcuaro, *R. M. King* y *T. R. Soderstrom 5192* (MEXU, UC); entrada a Pátzcuaro Motel Tolimán, *C. R. Bell* y *J. A. Duke 16705* (UC); Lago de Pátzcuaro, 2135 m, *L. E. Detling 8490* (ENCB); Pátzcuaro, *sin nombre de colector 1235* (MEXU); wet soil, Lake Pátzcuaro, *C. G. Pringle 4120* (MEXU, UC). **Municipio de Peribán de Ramos**: Cerro Tancítaro, 6-7 km al S de Peribán, *R. McVaugh 24845* (UC). **Municipio de Quiroga**: Cerro El Tzirate, *C. López 1091* (EBUM). **Municipio de Salvador Escalante**: Zirahuén, 2150 m, *J. M. Escobedo 53*

(CHAP, ENCB, IEB). **Municipio de Senguio**: 1 km al SW de Pichardo, 2500 m, *I. García 2511* (CIMI, UC). **Municipio de Tancítaro**: Barranca del Agua al N de Zirimondiro, *I. García et al. 4236* (CIMI); Tancítaro, 2200 m, *G. B. Hinton 15674* (ENCB, UC). **Municipio de Tangancícuaro**: base del Cerro Patamban, 2300 m, *J. Rzedowski* y *R. McVaugh 644* (ENCB); entre Guarachanillo y Patamban, 2200 m, *I. García 2126* (CIMI). **Municipio de Tingambato**: 8 km al N de Aristeo, 1700-1800 m, *A. Martínez 474* (ENCB). **Municipio de Tlalpujahua**: SE de San Francisco de Los Reyes, 2500 m, *I. García* y *Y. Hernández 3526* (CIMI). **Municipio de Tlazazalca**: Cerro de la Cruz, 2000 m, *E. Pérez 1073* (EBUM, IEB); Cerro de la Cruz, 1800 m, *E. Pérez* y *E. García 1335* (IEB). **Municipio de Tzintzuntzan**: Cerro Carichuato, 2250 m, *R. Olivo 74* (IEB); Cerro Tarianqueri, 2160 m, *R. Olivo 114* (IEB). **Municipio de Uruapan**: 1.8 mi al oeste del pueblo Paricutín, *C. R. Bell* y *J. A. Duke 16690* (UC); 20 km S of Cherán, Carapan - Uruapan, *R. Ornduff 8590* (ENCB, MEXU, UC); 6-7 km al N de Uruapan, 1700 m, *J. V. A. Dieterle 4399* (ENCB); Barranca del Cupatitzio, 1810 m, *X. Madrigal 2963* (INIF, MEXU); Capacuaro hacia Paracho, *C. Illsley 965* (IEB); Estación Coru, *C. G. Pringle 13526* (UC); km 52, carretera Carapan - Uruapan, 2150 m, *I. García 2486* (CIMI, UC). **Municipio de Villamar**: 2 km al S desviación a Jaripo, 1550 m, *I. García 2386* (CIMI). **Municipio de Villa Victoria**: Joya del Durazno CFE Barranca Cupatitzio, 1810 m, *X. Madrigal 2963* (INIF); La Yerbabuena, 1400 m, *H. Díaz* y *E. Pérez 6184* (CIMI, IEB). **Municipio de Zacapu**: Vista Hermosa, 2250 m, *A. Martínez 372* (ENCB, IEB). **Municipio de Zinapécuaro**: aproximadamente 1 km al NW de Jeráhuaro, 2467 m, *I. García 8368* (CIMI); desviación a Ucareo, 2350 m, *I. García* y *Y. Hernández 3545* (CIMI); El Cerrito, 2400 m, *M. J. Jasso 193* (EBUM, IEB); presa San Andrés al NW de Jeráhuaro, 2470 m, *M. J. Jasso 1500* (MEXU). **Municipio de Zitácuaro**: Coatepec Morelos, 1800 m, *I. García 2683* (CIMI, UC); entre El Llano y Calderas al SO de Zitácuaro, *F. Chiang 620* (MEXU); Silva de abajo, Cerro Cacique, 2170 m, *G. Ibarra 984* (MEXU). **Sin registro de municipio**: 10 km al SW de Jacona, carretera a los Reyes, 1770 m, *J. C. Soto* y *L. Cortés 2425* (ENCB); cerca de Pontezuela, 2200 m, *J. Rzedowski 42429* (ENCB, IEB); La Palma, 2300 m, *F. Ramos s.n.* (MEXU).

3. ***Eryngium bonplandii*** Delar. f., Eryng. 52. 1808.
E. bonplandianum H.B.K. 1821.
E. microcephalum Willd. & Spreng. 1841.
E. planum Sessé & Moc. 1894. No *E. planum* L. 1753.
E. schaffneri Hemsl. 1897.
E. leptopodum Hemsl. 1897.

Hierba perenne, glabra, aromática, algo carnosa, caulescente o subacaule; raíces fasciculadas; tallo delgado, erecto, simple o poco ramificado, de 10 a 50 cm de alto; hojas basales con pecíolos delgados, envainantes en la base, de 2 a 6 cm de largo, por lo general tan largos o más cortos que las láminas, éstas ovadas u oblongas a lanceoladas, de 2 a 10 cm de largo y de 1 a 6 cm de ancho, ápice obtuso o agudo, margen crenado a crenado-aserrado, calloso, venación reticulada; hojas caulinares escasas, alternas o a veces opuestas, semejantes a las basales pero mucho más angostas y en ocasiones dentadas o lobadas; inflorescencias simples o trifurcadas; cabezuelas pocas, pequeñas, pedunculadas, subglobosas, ovoides o elipsoides, de 5 a 15 mm de largo y de 5 a 10 mm de diámetro, flores numerosas; brácteas del involucro 6 a 10, angostamente lanceoladas, de 3 a 9 mm de largo y de 1 a 2 mm de ancho, agudas, enteras o inconspicuamente espinuloso-aserradas, verdes en ambas caras, más cortas que las cabezuelas; bractéolas semejantes a las brácteas, de 3 a 5 mm de largo, más largas que el fruto; coma ausente; sépalos ovados, de 1.5 a 2 mm de largo, mucronados; pétalos espatulados, de 1.5 mm de largo; estilos delgados, más largos que los sépalos; fruto e de 2 a 4 mm de largo y de 1 a 2 mm de ancho, con escasas escamas subiguales en la base del cáliz y sobre las costillas.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium bonplandii* crece en el sotobosque y claros del bosque de pino-encino y de coníferas, entre los 2000-3400 m de altitud. Florece de octubre a noviembre y fructifica de diciembre a enero. Se conoce su distribución en el Estado de México, Michoacán, Morelos y San Luis Potosí. En Michoacán se registra de localidades de la Sierra del Centro y de la Sierra Madre del Sur.

Discusión. No se reportan nombres comunes para esta especie. *Eryngium bonplandii* es morfológicamente parecida a *E. ghiesbreghtii* y a *E. gracile*, sin embargo *E. bonplandii* presenta hojas con pecíolos delgados, envainantes en la base.

Ejemplares observados: **Municipio de Angangueo**: Llano del Toro, Sierra de Chincua, 3150 m, *M. Mejía s.n.* (IEB); Llano Las Papas, *J. Rzedowski 52770* (IEB). **Municipio de Coalcomán**: Baroloso, 2300 m, *G. B. Hinton 15380* (ENCB, UC). **Municipio de Cotija**: Tierras Blancas, 2020 m, *I. García 3063, 3777* (CIMI). **Municipio de Indaparapeo**: 10 km al S de Indaparapeo, 2250 m, *J. Rzedowski 43206* (ENCB, IEB); 11 km al N de Indaparapeo, 2200 m, *J. Rzedowski 45682* (ENCB, IEB, MEXU). **Municipio de Nahuatzen**: aproximadamente 4 km carretera San Isidro - entronque Zinziro - Erongarícuaro, 2500 m, *I. García 3853* (CIMI); Turícuaro - Cumachuen,

2380 m, *I. García 3355* (CIMI). **Municipio de Salvador Escalante**: Cerro Timbicho, 2800 m, *E. Pérez 901* (IEB); la Lagunita San Gregorio, *J. Rzedowski 52802* (IEB). **Municipio de Tlalpujahua**: alrededores de la Presa Brockman, 2950 m, *J. Rzedowski 46018* (IEB). **Municipio de Zinapécuaro**: aproximadamente 6 km al SW de Ucareo, 2300 m, *I. García 3010* (CIMI, IEB, UC);

4. ***Eryngium carlinae*** Delar., Eryng. 53 t. 23. 1808.
E. radiatum Willd. 1825.
E. coquimbanum Phil. ex Urban 1879.
E. affine H. Wolff 1909.

Hierba perenne, glabra, acaule o cortamente caulescente; raíz delgada y axonomorfa; tallos generalmente ramificados desde la base, de 5 a 50 cm de largo, varios, postrados o ascendentes; hojas basales arrosetadas, oblanceoladas u oblongas, subcoriáceas, de 2 a 10 cm de largo y de 0.5 a 2 cm de ancho, la base largamente cuneada, ápice obtuso, los márgenes callosos, gruesamente espinuloso-serrados, frecuentemente incisos o lobados, nervaduras pinnado-reticuladas; pecíolos de 0.5 a 2 cm de largo, anchamente alados, mucho más cortos que la lámina; hojas caulinares escasas, generalmente opuestas, las superiores sésiles, incisas; inflorescencias trifurcadas o escasamente cimoso-divaricadas; cabezuelas pequeñas, generalmente numerosas, de color azul-violeta, de 5 a 12 mm de largo y de 5 a 10 mm de ancho, anchamente ovoides a ovoide-cilíndricas, pedunculadas, flores numerosas; brácteas del involucro 8 a 10, cartáceas, extendidas a ascendentes, de 8 a 20 mm de largo y de 3 a 8 mm de ancho, linear-lanceoladas a ovadas u oblanceoladas, el haz argénteo, el envés verde o azul, generalmente espinoso-dentadas, sobrepasando las cabezuelas; bractéolas del involucelo de 1.5 a 3 mm de largo, subuladas, enteras, ligeramente sobrepasando los frutos; coma de 1 a 3 bractéolas casi enteras, de hasta 10 mm de largo, ocasionalmente ausente; sépalos ovados, de 1.5 a 2 mm de largo, obtusos, mucronados; pétalos espatulados, de color azul intenso, de 1 mm de largo; estilos más cortos que los sépalos; frutos ovoides de 1.5 a 2 mm de largo y de 1 mm de ancho, densamente cubiertos con papilas vesiculares, las papilas dorsales generalmente todas iguales, las de los ángulos más largas, planas y cónicas.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium carlinae* crece en praderas, pastizales, habitats perturbados del bosque de encino, pino-encino y de coníferas, entre los 1900-3500 m de altitud. Florece de mayo a julio y fructifica de agosto a enero. Se conoce su distribución en el Distrito Federal, Durango, Estado

de México, Michoacán, Hidalgo hasta el sur de México; Guatemala, Costa Rica y Sudamérica. En Michoacán se registra a lo largo y de ambos lados de la Sierra del Centro y región de los Valles y Ciénagas.

Discusión. *Eryngium carlinae* conjuntamente con *E. beecheyanum* son ampliamente conocidas como hierba o yerba del sapo y mosquitas y son empleadas en la medicina vernácula. *E. carlinae* es muy variable, morfológicamente es parecida a *E. beecheyanum*, sobre todo en etapas tempranas de su desarrollo o en ejemplares de porte alto, sin embargo difieren en que *E. carlinae* es perenne, de tallo más corto y más ramificado cerca de la base, casi siempre de hábito postrado y presenta generalmente las papilas vesiculares dorsales del fruto usualmente iguales, escamas aplanadas en los ángulos y los estilos más cortos que los sépalos.

Ejemplares observados: **Municipio de Angangueo**: Las Papas, 3100 m, *I. García* y *M. García 2371* (CIMI); Las Papas, Sierra de Chincua, 3100 m, *I. García 2000* (CIMI); Llano de Las Papas, 3150 m, *J. C. Soto 1525* (MEXU); Reserva de la Mariposa Monarca, 3100 m, *I. García* y *Y. Hernández 3559* (CIMI). **Municipio de Churintzio**: Los Ocales - Sanguijuelas, 1850 m, *J. N. Labat 1631* (MEXU). **Municipio de Epitacio Huerta**: 0.5 km al NW de Epitacio Huerta, 2450 m, *I. García* y *A. García 3232* (CIMI, UC). **Municipio de Erongarícuaro**: Cerro del Bosque 3 km al NW de Puácuaro, 2200 m, *E. Mayo 407* (IEB). **Municipio de Hidalgo**: Laguna Larga - Los Azufres; 2800 m, *C. L. Díaz-Luna 9706* (UC); route 15 ca. 23.5 km of Ciudad Hidalgo, ca. 2300 m, *W. R. Cruden 1341* (INIF, UC); summit of Cerro San Andrés, ca. 12 km airline N of Ciudad Hidalgo, 3589 m, *J. H. Beaman 4265* (UC); SW side Cerro San Andrés, ca. 3100 m, *J. H. Beaman 4354* (UC): 5 mi of Mil Cumbres, *J. D. Sauer 1106* (UC) **Municipio de Morelia**: 15 km al SW de Morelia, carretera a Guadalajara, 2050 m, *J. C. Soto 2379* (ENCB); fraccionamiento Colinas del Sur, 1980 m, *B. E. López 30* (EBUM); Loma de los Encinos, Santa María Guido, 2060 m, *B. E. López 16* (EBUM); NE de la Presa Cointzio, *S. Zamudio* y *R. Murillo 4531* (IEB). **Municipio de Nuevo Parangaricutiro**: aprox. 2 km al W de El Tepetate, *I. García* y *J. A. Machuca 4162* (CIMI); lado E, base del Cerro Piedra del Horno, *I. García et al. 4774, 6150* (CIMI). **Municipio de Pátzcuaro**: 2.5 km al SE de Ajuno, carretera Pátzcuaro - Uruapan, 2160 m, *J. Espinosa 2189* (IEB); Cerro Los Lobos 5 km al SE de Tzurumútaro, 2150 m, *J. Espinosa 1810* (IEB). **Municipio de Quiroga**: route 15, ca. 12 mi E of Quiroga, ca. 7000 ft., *J. L. Strother* y *G. E. Pilz 1084* (MEXU, UC). **Municipio de Senguio**: 0.5 km al N de la Presa Chincua, 2420 m, *I. García 3656* (CIMI). **Municipio de Tlalpujahua**: 2 km al W de Tlacotepec, 2550

m, *I. García* y *Y. Hernández 3537* (CIMI); aproximadamente 0.5 km, al SE de San Francisco de los Reyes, 2500 m, *I. García* y *Y. Hernández 3584* (IEB); carretera Santa María - San José de Guadalupe, 2500 m, *I. García* y *Y. Hernández 3556* (CIMI); presa Brockman, 2760 m, *I. García* y *Y. Hernández 3609* (CIMI); San Francisco de los Reyes, 2600 m, *I. García 3228* (CIMI); San Francisco de los Reyes, 2500 m, *I. García* y *Y. Hernández 3524, 3526* (CIMI). **Municipio de Tzintzuntzan**: alrededores de Sanabria, 2060 m, *J. Espinosa 2166* (IEB). **Municipio de Uruapan**: Barranca del Cupatitzio, 1810 m, *X. Madrigal 2963* (EBUM, INIF); Uruapan - Apatzingán road 2.3 mi S Uruapan, 5300 ft, *C. R. Bell* y *J. A. Duke 16689* (UC). **Municipio de Villa Madero**: 6 km al SE de Villa Madero, carretera a Nocupétaro, 2400 m, *J. C. Soto 4735* (ENCB). **Municipio de Zinapécuaro**: 1 km al N de Jeráhuaro, 2450 m, *M. J. Jasso 1586* (CIMI, IEB); lado SE de la presa Gachupina, 2920 m, *M. J. Jasso 769* (CIMI, IEB); S de Laguna Larga, Los Azufres, 2780 m, *E. Carranza 278* (EBUM).

5. ***Eryngium cervantesii*** Delar., Eryng. 47. t. 18, f. 1. 1808.

Hierba perenne, glabra, baja; raíz pivotante; tallo caulescente, ramificado desde la base, de 6 a 15 cm de largo, rastrero a procumbente, extendiéndose radialmente; hojas basales con pecíolos hasta de 2 cm de largo, con la base envainante, láminas lineares a estrechamente espatuladas, de 2 a 4 cm de largo y de 1 a 4 mm de ancho, margen ligeramente aserrado a manifiestamente lobado, nervación pinnadamente reticulada; hojas caulinas sésiles o subsésiles, opuestas o en fascículos, con el margen tres o más veces lobado; cabezuelas pequeñas, sobre pedúnculos cortos, dispuestas en las axilas de las hojas, globosas, de 3 a 6 mm de diámetro, flores numerosas de color rosa; brácteas del involucro 5 o 6, rígidas, extendidas a ascendentes, lanceoladas, de 3 a 12 mm de largo, enteras, espinosas en el ápice, la base ensanchada, escariosa; bractéolas parecidas a las brácteas, de 3 a 4 mm de largo, ligeramente excediendo las flores y al fruto; coma ausente; sépalos ovados, de cerca de 1 mm de largo, obtusos, apiculados; pétalos ovales, de cerca de 0.5 mm de largo; estilos delgados, excediendo el largo de los sépalos; fruto ovoide, de 2 a 3 mm de largo y de 1.5 mm de ancho, cubierto de escamas blancas de dos tipos, unas cuantas en la parte superior, laminares, ovadas, de alrededor de 1 mm de largo y en el resto de la superficie filamentosas, linear-atenuadas, aproximadamente del mismo largo.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium cervantesii* vive en lugares planos con pastizales húmedos, cercanos al bosque tropical caducifolio y al bosque de encino, en ambientes semiacuáticos o terrenos de suelo húmedo; prospera

entre los 2000-2800 m de altitud. Florece de mayo a julio y fructifica de agosto a octubre. Se conoce su distribución en el Estado de México, Hidalgo y Michoacán. En Michoacán se registra de la región de los Valles y Ciénagas.

Discusión. No se reportan nombres locales para esta especie. *Eryngium cervantesii* se asemeja morfológicamente a *E. pilularioides*, la que se desarrolla en ambientes y hábitos muy similares, sólo que esta última presenta las hojas cilíndricas, fistulosas, a veces aplanadas, venación paralela, a menudo septadas; hasta ahora se conoce únicamente del estado de Hidalgo.

Ejemplares observados: **Municipio de Epitacio Huerta**: 0.5 km al NW de Epitacio Huerta, 2450 m, *I. García* y *A. García 3233* (CIMI, UC); 4 km al NW de Epitacio Huerta, 2450 m, *I. García* y *A. García 3236* (CIMI); lado NW de la cortina Presa Tepuxtepec, *I. García 5761* (CIMI). **Municipio de Tlalpujahua**: cultivado en San Francisco de los Reyes, 2520 m, *I. García 3652* (CIMI); La Cima, presa Brockman, 2800 m, *I. García* y *Y. Hernández 3534* (CIMI). **Municipio de Villa Jiménez**: alrededores de Copándaro, 2000 m, *J. Rzedowski 48890* (IEB); Presa Aristeo Mercado, 2000 m, *E. Pérez 1249* (EBUM, IEB).

6. ***Eryngium columnare*** Hemsl., in Hook. Ic. 26: t. 2511. 1897.

Hierba perenne, glabra, erecta; raíces carnosas, fasciculadas, saliendo de un tallo corto, grueso y leñoso; tallo solitario de 40 cm a 1.2(1.5) m de alto; hojas basales dispuestas en roseta, linear-lanceoladas, de 20 a 50 cm de largo y de 8 a 15 mm de ancho, base ensanchada, ápice acuminado, margen finamente espinoso-lobado, con los dientes extendidos o ascendentes, de 0.3 a 1.7 cm de largo, con frecuencia cada uno acompañado de una (o más) espinas más cortas, ápice acuminado, venación paralela; hojas caulinares semejantes a las basales, sésiles, las inferiores alternas, las superiores a veces opuestas con los dientes y el ápice bastante alargado; inflorescencia por lo común cimoso-ramificada o cabezuelas solitarias o hasta 5, largamente pedunculadas, de color azul oscuro, ovoides u oblongas, de 1 a 4 cm de largo y de 1 a 2.5 cm de ancho, con numerosas flores; brácteas del involucro 9 a 13, rígidas, con frecuencia retrorsas, linear-lanceoladas, de 2 a 5.5 cm de largo y de 3 a 8 mm de ancho, enteras o algo espinoso-dentadas hacia la base, usualmente más largas que las cabezuelas; bractéolas lanceoladas, de 5 a 6 mm de largo, puntiagudas, enteras, sobrepasando el largo del fruto; coma ausente; sépalos ovado-oblongos, de alrededor de 2 mm de largo, acuminados, mucronados; pétalos oblongos, de 2 mm de largo;

estilos delgados, de 2.5 mm de largo, excediendo los sépalos; fruto turbinado, de 3 a 4 mm de largo y de 2 mm de ancho, escamas laterales formando dos alas enteras, o casi enteras acuminadas distalmente, el resto del fruto desnudo.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium columnare* crece en el sotobosque y claros del bosque de encino y de coníferas, entre los 2500-2800 m de altitud. Florece de junio a agosto y fructifica de septiembre a enero. Se distribuye en el Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Morelos y Tamaulipas. En Michoacán se conoce de tres localidades de la Sierra del Centro.

Discusión. No se reportan nombres locales para esta especie. Aparentemente *Eryngium columnare* se asemeja morfológicamente y en hábito a *E. mexiae* y *E. cymosum*; sin embargo, *E. columnare* se distingue por sus cabezuelas ovoide-cilíndricas de color azul o púrpura con brácteas del involucro replegadas.

Ejemplares observados: **Municipio de Epitacio Huerta**: San Cristóbal, *E. Pérez* y *S. Zamudio 3441* (IEB). **Municipio de Tangancícuaro**: noroccidente del Cerro Patamban, *J. Rzedowski* y *R. McVaugh 661* (ENCB, IEB). **Municipio de Tlalpujahua**: cerro de las antenas de microondas (Cerro Somera), límite Michoacán - Estado de México, 2850 m, *I. García et al. 3528, 3529* (CIMI); cultivado en San Francisco de los Reyes, 2520 m, *I. García 3651* (CIMI).

7. ***Eryngium comosum*** Delar., Eryng. 30. t. 7. 1808.

Hierba perenne, glabra, erecta; raíces gruesas, tuberosas; tallos ramificados, de 15 a 40 cm de alto; hojas basales sobre pecíolos alados, con frecuencia espinosos, de 2 a 8 cm de largo, más cortos que las láminas, éstas oblongas a obovadas, de 8 a 15 cm de largo y de 3 a 5 cm de ancho, profundamente pinnatífidas a bipinnatisectas con divisiones lanceoladas, rígidas, espinosas, venación pinnadamente reticulada; hojas caulinas semejantes a las basales, las superiores opuestas, sésiles, profundamente partidas; inflorescencia varias veces trifurcada o cimosa; cabezuelas pedunculadas, cilíndricas, de 1 a 3 cm de largo y de 6 a 8 mm de diámetro, con numerosas flores; brácteas del involucro 5 a 6(8), rígidas, extendidas o retrorsas, lanceoladas u oblanceoladas, de 1 a 1.5 cm de largo, trifurcadas o a veces apicalmente pinnatífidas, amarillentas en su cara adaxial; bractéolas subuladas, de 3 a 4 mm de largo, curvadas, ensanchadas hacia la base, más o menos de igual largo que el fruto; coma de 2 a 4 bractéolas subiguales, enteras o trifurcadas, de 8 a 15 mm de largo;

sépalos ovado-lanceolados, de 1.5 a 2 mm de largo, agudos y mucronados; pétalos espatulados, de 1 a 2 mm de largo; estilos delgados de 1.8 a 2.2 mm de largo; fruto globoso-ovoide, de 2 a 4 mm de largo y de 1 a 2 mm de ancho, densamente cubierto por escamas blancas o amarillentas, lanceolado-acuminadas, las de los ángulos un poco más largas que el resto.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium comosum* crece en planicies y pastizales derivados de matorral espinoso y claros del bosque de encino, en ambientes secos, entre los 1900-2300 m de altitud. Florece de junio a agosto y fructifica de septiembre a noviembre. Se conoce su distribución en el Distrito Federal, Guerrero, Hidalgo, Michoacán y Querétaro. En Michoacán se conoce de localidades al norte de la Sierra del Centro y Región de los Valles y Ciénagas.

Discusión. En el Valle de México se reporta como hierba del sapo y piñitas; localmente no se le conoce algún epíteto común. Morfológicamente esta especie podría relacionarse por su apariencia con *E. beecheyanum* y *E. heterophyllum*, sin embargo el bajo porte, la frondosidad o la amplia ramificación y la presencia de espinas de *E. comosum* son destacables.

Ejemplares observados: **Municipio de Contepec**: 0.5 km al N de Venta de Bravo, 2250 m, *I. García* y *A. García 3235* (CIMI, UC); aproximadamente 2 km al NW de Venta de Bravo, 2250 m, *I. García* y *Y. Hernández 3528* (CIMI); aproximadamente 500 m al sur de la caseta Venta de Bravo (de la autopista Morelia - Atlacomulco), salida hacia Tlalpujahua, *I. García et al. 8292* (CIMI). **Municipio de Zinapécuaro**: Huingo, ca. Estación FFCC, 1900 m, *J. M. Escobedo 1990* (IEB).

8. ***Eryngium cymosum*** Delar., Eryng. 63. t. 31. 1808.

Hierba perenne, glabra, robusta, caulescente; raíces fasciculadas, fibrosas y blandas; tallos solitarios, erectos, de 60 a 80 cm de alto; hojas basales numerosas, linear-lanceoladas, de 20 a 60 cm de largo y de 6 a 18 mm de ancho, láminas con la base dilatada, ápice agudo, espinoso-serradas con dientes extendidos, los más largos de 1 a 3 cm, espinas axilares presentes, la venación paralela, vainas tan anchas como las láminas, de 2 a 5 cm de largo; hojas del tallo similares a las basales, pocas, sésiles, muy espinosas especialmente en la base, las inferiores alternas, ascendentes, las superiores reducidas, opuestas, extendidas o recurvadas; inflorescencia en forma de cima ramificada con numerosas cabezuelas, pedunculadas, cabezuelas globosas

a hemisféricas, de 1.5 a 2 cm de largo y de 10 a 15 mm de diámetro, con numerosas flores; brácteas 6 a 8, rígidas, extendidas a un poco retrorsas, linear a linear-lanceoladas, de 8 a 24 mm de largo y de 2 a 3 mm de ancho, pungentes, enteras o con 1 o 2 espinas marginales obsoletas, usualmente excediendo por mucho las cabezuelas; bractéolas linear-lanceoladas, de 3 a 5 mm de largo, pungentes, enteras, excediendo el fruto; coma ausente; sépalos ovados, de cerca de 1.5 mm de largo, agudos, mucronados; pétalos ovales, de 1 a 1.5 mm de largo; estilos delgados de 1.8 mm de largo; fruto ovoide, de 2 a 2.5 mm de largo y de 1 a 2 mm de ancho, las escamas calicinas 5 a 7, laterales, planas, lanceoladas, de hasta 1 mm de largo, la porción media e inferior desnuda.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium cymosum* crece en laderas y sotobosque de bosques de coníferas, entre los 2000-3200 m de altitud. Florece de julio a octubre y fructifica de octubre a enero, en ambientes sombreados. Se conoce su distribución en el Estado de México, Guerrero, Hidalgo y Michoacán. En Michoacán se conoce de localidades de la Sierra del Centro.

Discusión. No se reportan nombres locales para esta especie. Morfológicamente *E. cymosum* es algo parecida a *E. mexiae*, sin embargo esta última presenta las hojas del tallo dísticas, las cabezuelas ovoides a globosas y la superficie dorsal del fruto es desnuda; las brácteas de *E. cymosum* se presentan extendidas y son de mayor longitud.

Ejemplares observados: **Municipio de Hidalgo**: 10 mi al N y NW de Ciudad Hidalgo, 3000 m, *R. McVaugh 9876* (MEXU). **Municipio de Tlalpujahua**: Rosa Azul, Sierra de Chincua, 2800 m, *I. García 3094* (CIMI, UC), *I. García 3546* (CIMI); **Municipio de Zacapu**: Cerro La Arena, 2460 m, *F. Takaki sitio 148-I-10* (INIF); El Mogote Grande, 2600 m, *A. Mancera S-144* (INIF). **Municipio de Zinapécuaro**: 4 km al E de Taimeo, sobre el camino a Maravatío, 2100 m, *J. Rzedowski 46055* (CIMI, IEB, UC); al S de Laguna Larga, Los Azufres, 2750 m, *I. García 3096* (CIMI, UC); Cerro El Chino, Los Azufres, 2950 m, *S. Zamudio 6007* (IEB); lado NE de la presa Pízcuaro, 3050 m, *M. J. Jasso 1000* (CIMI, IEB).

9. ***Eryngium ghiesbreghtii*** Decaisne, Bull. Soc. Bot. Fr. 20: 21. 1873.

Hierba perenne, glabra, erecta; raíces fasciculadas, leñoso-fibrosas; tallos generalmente solitarios, de 30 a 150 cm de alto, ampliamente ramificados arriba; hojas

basales dísticas, agregadas, triangulares a ovado-cordadas, subcoriáceas, de 3 a 10 cm de largo y de 2 a 7 cm de ancho, la base generalmente caudada, finamente espinuloso-serradas, el ápice agudo, nervaduras pinnado-reticuladas; pecíolos de 5 a 20 cm de largo, angosta y largamente envainadores, más largos que las láminas; hojas caulinares inferiores similares a las basales, las superiores sésiles, amplexicaules, opuestas; inflorescencia trifurcada; cabezuelas pequeñas, numerosas, globosas, de 3 a 7 mm de diámetro, pedunculadas, flores numerosas; brácteas del involucro 6 a 8, cartáceas, de 5 a 15 mm de largo y de 1.5 a 4 mm de ancho, oblongo-lanceoladas a ovadas, retrorsas, sobrepasando mucho las cabezuelas, el haz blanquecino o argénteo, el envés verde, los márgenes callosos, enteros; bractéolas del involucelo de 3 a 5 mm de largo, linear-subuladas, sobrepasando a los frutos; coma ausente; sépalos ovado-lanceolados, de 1 a 1.5 mm de largo, agudos, mucronados; pétalos oblanceolados, de 1 mm de largo, blanco-verdosos a azuloso-pálidos; estilos delgados, excediendo con mucho los sépalos; frutos de 1 a 2 mm de largo y de 1 a 1.5 mm de ancho, ovoide-globosos, comprimidos lateralmente, densamente cubiertos con vesículas de color ámbar oscuro o blanquecino, las superiores y laterales lanceoladas u ovadas, agudas, aplanadas, las inferiores papilosas.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium ghiesbreghtii* crece en laderas húmedas y barrancas en el bosque tropical caducifolio y bosques de pino-encino, entre los 900-2500 m de altitud. Florece de julio a agosto y fructifica de septiembre a noviembre. Su distribución geográfica abarca Chiapas, Estado de México, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca; así como Guatemala. En Michoacán se conoce de localidades de la Sierra del Centro, en la ladera sur de este sistema cerca de la Región de Tierra Caliente y de la Sierra Madre del Sur.

Discusión. No se reportan nombres locales para esta especie. *E. ghiesbreghtii* presenta cierto parecido en su morfología con *E. gracile*, principalmente por sus hojas envainantes, sin embargo se diferencia en que *E. ghiesbreghtii* las tiene agudas espinuloso-serradas y no calloso-marginadas, las basales son cordadas en la base y su fruto está cubierto densamente con vesículas.

Ejemplares observados: **Municipio de Ario de Rosales**: km 26.5 carretera Ario de Rosales - La Huacana, 1180 m, *I. García* y *S. Zamudio 3364* (CIMI). **Municipio de Cotija**: Agua de Maguey aproximadamente 25 km al S de Jiquilpan, 2300 m, *I. García* y *J. Nava 2983* (CIMI, IEB, UC); camino a Los Pilares, al S de Gallineros, *I. García* y *J. Nava 3780* (CIMI). **Municipio de Tacámbaro**: 6 km north of Paso

de Morelos, 1550 m, *V. W. Steinmann 4718* (CIMI, IEB). **Municipio de Tancítaro**: 3 km al E de Apo, camino a Parastaco, *I. García 5068* (CIMI); camino Tancítaro - El Jazmín por el Cerro La Cantera, *I. García et al. 4354* (CIMI); Tancítaro, 2000 m, *G. B. Hinton 5612* (UC). **Municipio de Uruapan**: Cerro de Carboneras above Rio Cupatitzio, ca. 22 km S of Uruapan, 3300-3700 ft, *R. M. King* y *T. R. Soderstrom 4862* (UC); Cerro de los Puercos, 1666 m, *I. Viveros* y *A. Mancera 23* (INIF); Tzararacua (waterfalls) of hwy 37 a few mi, S of Uruapan tourist area, 1530 m, *J. Swagel 151* (UC). **Municipio de Zitácuaro**: localidad zona 11, Cerro Chato, *G. Ibarra 874* (MEXU).

10. ***Eryngium gracile*** Delar. f., Eryng. 54. t. 24. 1808.
E. longirameum Turcz. 1847.
E. paucisquamosum Hemsl. 1897.

Hierba perenne, glabra, delgada, caulescente; raíces fibroso-leñosas; tallos erectos, de 25 a 90 cm de alto, ramificándose arriba; hojas basales ovadas a oblongas, de 3 a 8 cm de largo y de 2 a 5.5 cm de ancho, profundamente cordadas a redondeadas en la base, obtusas en el ápice, calloso-marginadas, crenadas o escasamente crenado-serradas, la venación palmadamente reticulada; pecíolos de vainas estrechas en la base, de 2 a 30 cm de largo, usualmente excediendo las láminas; hojas caulinares pocas, las inferiores parecidas a las basales, las superiores muy reducidas, sésiles, opuestas; cabezuelas en la parte terminal de los tallos o en las ramas más pequeñas, pedunculadas; cabezuelas solitarias, globosas, de 4 a 7 mm de diámetro, azulosas, flores numerosas; brácteas del involucro 8 a 12, cartáceas, retrorsas, oblongas a oblongo-ovales, de 4 a 15 mm de largo y de 2 a 5 mm de ancho, obtusas o abruptamente agudas, enteras o con unos pocos dientes espinulosos pequeños, de color azul amatista o glaucos en el haz y verdes en el envés, excediendo con mucho las cabezuelas; bractéolas subuladas, de 3 a 4 mm de largo, dilatadas en la base, enteras, excediendo ligeramente o con mucho el fruto; coma ausente; sépalos lanceolados, de 1 a 1.5 mm de largo, agudos, mucronulados, enteros; pétalos oblongo-espatulados, de cerca de 1 mm de largo; estilos delgados, de 1.3 a 1.7 mm de largo; fruto ovoide, de 1.5 a 2 mm de largo y de 1.4 mm de ancho, con unas pocas escamas laterales lanceoladas, hacia la parte superior, las dorsales menores, pocas o ausentes a lo largo, arregladas en hileras.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium gracile* crece en el sotobosque y laderas del bosque de pino-encino y pino, entre los 1450-2500 m de

altitud. Florece de julio a septiembre y fructifica de septiembre a diciembre. Su distribución geográfica abarca Chiapas, Estado de México, Guerrero, Michoacán hasta Oaxaca; así como Guatemala. En Michoacán se conoce de varias localidades de la Sierra del Centro y de la Sierra Madre del Sur.

Discusión. Esta especie no tiene nombres locales en esta entidad. *E. gracile* se relaciona morfológicamente con *E. ghiesbreghtii*, sin embargo la primera presenta las hojas ovadas a oblongas y obtusas, crenado-serradas y las brácteas del involucro son muy evidentes por su tamaño y forma extendida, las bractéolas también son largas, el fruto tiene escamas muy escasas; las hojas basales en *E. ghiesbreghtii* son ampliamente caudadas en la base, en *E. gracile* la base es redondeada.

Ejemplares observados: **Municipio de Coalcomán**: 3-6 km, SE of aserradero Dos Aguas y nearly W of Aguililla, 2000-2100 m, *R. McVaugh 24721* (UC); Baroloso, 2300 m, *G. B. Hinton 15381* (UC). **Municipio de Cotija**: Tierras Blancas, cerca de Gallineros, 2020 m, *I. García 3064, 3776* (CIMI). **Municipio de Morelia**: 4 km al S de San Miguel del Monte, 2400 m, *J. Rzedowski 44922* (ENCB, IEB, UC); Agua Zarca al SE de San Miguel del Monte, *C. Medina 1414* (IEB); Agua Zarca, camino a Pico Azul, *E. García* y *E. Pérez 4035* (IEB); Cerro El Laurelito al S de San José de las Torres, 2000 m, *J. Rzedowski 37607* (IEB); Cerro Pico Azul, 2500 m, *E. García 3439* (EBUM, IEB); Morelia - Cerro Azul, 2000-2300 m, *G. Arsène 2456* (MEXU); parte alta del Cerro Pico Azul, cerca de San José de las Torres, 2550 m, *J. Rzedowski 45997* (IEB, MEXU); Cerro Pico Azul, ca. de San José de las Torres, 2300 m, *J. Rzedowski 42203* (CHAP, IEB, UC); Puerto La Tijera, *C. Medina 2104* (IEB); El Capulín - Ichaqueo, *J. N. Labat 2487* (IEB). **Municipio de Nahuatzen**: Cerro Irepu al SE de Sevina, *E. García* y *E. Pérez 3372* (IEB). **Municipio de Salvador Escalante**: 2 km al S de Villa Escalante, *J. C. Soto 3422* (MEXU); Opopeo, 2350 m, *J. M. Escobedo 653* (IEB). **Municipio de Tacámbaro**: Las Cascadas, arriba de Tacámbaro, *J. Kishler 506* (MEXU). **Municipio de Uruapan**: Cerro de los Puercos, 1666 m, *A. Mancera* e *I. Viveros S-114-II-4* (INIF); pine forest Uruapan, *C. G. Pringle 10143* (IEB).

11. ***Eryngium heterophyllum*** Engelm. in Wisliz. Tour N. Mex. 106. 1848.
E. wrigthii A. Gray 1852.
E. medium Hemsl. 1903.
E. altamiranoi Hemsl. & Rose 1906.
E. confusum Hemsl. & Rose 1906.
E. endlichii H. Wolff 1910.

Hierba perenne, glabra, caulescente; raíz engrosada; tallos erectos, de 20 a 60(80) cm de alto; hojas basales rosuladas, estrechamente oblanceoladas a oblongo-ovales, de 4 a 12 cm de largo y de 1 a 3 cm de ancho, cuneadas en la base, agudas u obtusas en el ápice, las rosetas estériles setoso-dentadas, las fértiles espinoso-aserradas a pinnatífidas o bipinnatisectas, los dientes o lóbulos agudos, pungentes, calloso-marginados, la venación pinnadamente reticulada; pecíolos estrechamente alados, envainantes en la base, de 1 a 5 cm de largo, más cortos que las láminas; hojas caulinares numerosas, pareciendo a las basales, las inferiores pinnatífidas o bipinnatisectas, las superiores opuestas, sésiles y palmadamente partidas; inflorescencia ramificada a manera de panícula, las cabezuelas pequeñas, numerosas, pedunculadas, flores numerosas; cabezuelas ovoides, de 7 a 15 mm de largo y de 5 a 10 mm de ancho, de color azul a blanco; brácteas del involucro 8 a 14, rígidas, extendido-ascendentes, linear-lanceoladas a lanceoladas, de 12 a 25 mm de largo y de 2 a 5 mm de ancho, pungentes a acuminadas, con 1 a 2 pares de dientes espinosos o enteras, verdes o azulosas abajo y blanco-amarillentas arriba, excediendo el largo u ocasionalmente más cortas que las cabezuelas; bractéolas subuladas, de 3 a 5 mm de largo, enteras, curvadas, excediendo el largo del fruto; coma de 1 a 4 brácteas enteras, de 5 a 15 mm de largo u ocasionalmente obsoleta; sépalos ovados, de cerca de 1 mm de largo, obtusos a truncados, apiculados; pétalos oblanceolados a obovados, de cerca de 1 mm de largo; estilos delgados, excediendo los sépalos; fruto ovoide, de 1.5 a 2.5 mm de largo y 1.2 mm de ancho, con escamas planas debajo de los sépalos y ángulos superiores.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium heterophyllum* crece en el pastizal y vegetación secundaria derivada del ecotono entre el bosque tropical caducifolio y el bosque de encino, a los 2000 m de altitud en ambientes secos. Florece de julio a agosto y fructifica de septiembre a octubre. Su distribución geográfica se extiende en Louisiana, Texas y sur de Arizona en Estados Unidos de América; de México se registra de Chihuahua, Durango, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Oaxaca y San Luis Potosí. En Michoacán se conoce de un par de localidades al norte de la Sierra del Centro en el noreste y noroeste de la entidad.

Discusión. *Eryngium heterophyllum* es nombrado localmente hierba del sapo de manera similar a *E. beecheyanum*, *E. carlinae, E. comosum* y *E. spiculosum*. De igual forma se relaciona morfológicamente con las primeras tres especies, sobre todo con *E. beecheyanum*, ya que algunos ejemplares de porte alto pueden confundirse con *E. heterophyllum*, sin embargo esta última es perenne, su raíz es gruesa y

leñosa, las hojas basales son más largas y más anchas, los pecíolos más largos, fruto con escamas planas bajo los sépalos, las papilas del fruto son elongadas y setiformes; *E. carlinae* presenta hojas basales postradas enteras, en *E. comosum* las hojas y brácteas llevan mayor presencia de espinas.

Ejemplares observados: **Municipio de Churintzio**: Las Buelleras - Sanguijuelas, *J. N. Labat 1631, 1723* (IEB, MEXU). **Municipio de Maravatío**: aproximadamente 2 km al N de Maravatío, cerca de autopista, 1960 m, *I. García et al. 3655* (CIMI).

12. ***Eryngium longifolium*** Cav., Anal. Hist. Nat. 2: 133. 1800.
E. watsonii Coult. & Rose 1905.
E. langlassei H. Wolff 1911.

Hierba perenne, glabra, caulescente, delgada; raíz principal tuberosa, con raíces secundarias fibrosas; tallo solitario, de 0.5 a 2 m de alto, erecto, ramificado; hojas basales numerosas, lineares, de 30 a 70 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho, más anchas en la base, atenuadas hacia el ápice, débilmente espinoso-ciliadas, las espinas escasas, ascendentes, las mayores de 2 a 6 mm de largo, espinas axilares menudas o ausentes, la venación paralela; vainas de las hojas más anchas que las láminas, vaginadas, de 6 a 12 cm de largo; hojas caulinares pocas, similares a las basales, amplexicaules, alternas, ascendentes, las superiores muy reducidas, opuestas; inflorescencia divaricadamente cimosa, las cabezuelas numerosas, pedunculadas; cabezuela globosa-ovoide a ovoide-cilíndrica, de 8 a 15 mm de largo y de 8 a 10 mm de ancho, redondeada en el ápice y base, flores numerosas; brácteas del involucro 6 a 8, rígidas, extendidas a algo reflejas, linear-lanceoladas, de 3 a 12 mm de largo y de 1 mm de ancho, pungentes, enteras, mucho más cortas que las cabezuelas; bractéolas estrechamente lanceoladas, de 3 a 5 mm de largo, pungentes, enteras, ocasionalmente puberulentas, ligeramente excediendo el fruto; coma ausente; sépalos anchamente ovados, de 1 mm de largo, obtusos, apiculados; pétalos ovales, de cerca de 1 mm de largo; estilos delgados, de 1.1 a 1.2 mm de largo; fruto turbinado, de 2 a 3 mm de largo y de 1.8 mm de ancho, escamas 5 o 6, las laterales lanceoladas, de 0.6 a 1 mm de largo, las dorsales reducidas u obsoletas.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium longifolium* crece en planicies y laderas de bosques de encino, encino-pino, entre los 1500-3000 m de altitud. Florece de julio a agosto y fructifica de septiembre a diciembre. Se distri-

buye en el Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán y Oaxaca. En Michoacán se conoce de varias localidades de la Sierra del Centro y de la Sierra Madre del Sur.

Discusión. No se conocen reportes de nombres locales para esta especie. *Eryngium longifolium* se relaciona morfológicamente con *E. sparganophyllum*; sin embargo el primero presenta los márgenes de las hojas con espinas cortas, menor número de brácteas y la cabezuela es verdosa.

Ejemplares observados: **Municipio de Aguililla**: 8-10 km al SE del aserradero Dos Aguas, *R. McVaugh 24765* (UC). **Municipio de Charo**: ca. 18 mi al E de Morelia, *R. M. King* y *T. R. Soderstrom 5013* (UC). **Municipio de Cherán**: 10.8 mi al S de Carapan, carretera 39, *C. R. Bell* y *J. A. Duke 16700* (UC). **Municipio de Coeneo**: Coeneo, *H. Díaz 6455* (IEB); **Municipio de Huaniqueo**: 5 km al S de Tendaparecua, *J. Rzedowski 50361* (IEB). **Municipio de Huiramba**: Cerro Burro, 2400 m, *J. M. Escobedo 745* (IEB). **Municipio de La Piedad**: Cujuarato, 2400 m, *J. Rzedowski 45941* (IEB, UC). **Municipio de Maravatío**: km 97.5 carretera Atlacomulco - Morelia al W-SW de Maravatío, 2320 m, *I. García* y *Y. Hernández 3540* (CIMI). **Municipio de Morelia**: 600 m, al W de la Concepción, 2580 m, *V. M. Huerta 393* (EBUM); 9.5 km después de San Miguel del Monte hacia Túmbisca, *A. Espejo 4893* (IEB); Cañada del Río Grande, cerca Cointzio, 1950 m, *J. Rzedowski 45358* (IEB, UC); cerca del Puerto de los Copales, 2050 m, *J. Rzedowski 40891* (ENCB, IEB); Cuanajillo, 2400 m, *J. Rzedowski 49262* (IEB); El Resumidero, 2150 m, *J. Rzedowski 40425* (IEB); El Salto sobre carretera 15, 0.1 mi al E de Temascal, E de Morelia, *C. R. Bell* y *J. A. Duke 16714* (UC); km 15 carretera Morelia - Quiroga, *J. I. Calzada 1564* (UC); Monte Rubio, *J. M. Escobedo 2496* (IEB); Puerto del Tigre, km 29 carretera Morelia - Zamora, 2250 m, *I. García 3251* (CIMI); San José de las Torres, 2300 m, *J. Rzedowski 42154* (ENCB, IEB); Umécuaro, 2200 m, *J. Rzedowski 47600* (IEB). **Municipio de Pajacuarán**: Barranca de Palo Alto, al S de Pajacuarán, 1850 m, *I. García 4285* (CIMI). **Municipio de Panindícuaro**: volcán La Alberca, 2100 m, *J. Rzedowski 40817* (ENCB, IEB). **Municipio de Quiroga**: Cerro Tzirate, 3000 m, *C. López 794* (IEB); 8.6 km E of Quiroga on hwy 15, 15 km of Morelia, *R. Ornduff 8603* (ENCB, MEXU, UC). **Municipio de Senguio**: 4 km al SE de Senguio, *M. Mejía 59* (IEB). **Municipio de Tancítaro**: Tancítaro, *G. B. Hinton 15668* (UC). **Municipio de Tzintzuntzan**: frente a la colonia L. Cárdenas, 2100 m, *H. Díaz 1902* (ENCB, IEB). **Municipio de Uruapan**: carretera Uruapan - Apatzingán 2.3 mi al S de Uruapan, *C. R. Bell* y *J. A. Duke 16687* (UC). **Municipio de Yurécuaro**: Yasque-

ro, 2600 m, *H. Díaz 3293* (IEB). **Municipio de Zacapu**: km 87 carretera 15 Morelia - Zamora, 2250 m, *I. García 3088* (CIMI, UC); 1 km al E de la colonia Eréndira, 2100 m, *I. García 3223* (CIMI, UC), *3059* (CIMI, UC). **Municipio de Zamora**: 4 km al S de Vista Hermosa, 2200 m, *A. Martínez 349* (ENCB, IEB). **Municipio de Zinapécuaro**: 5 km al S de Jeráhuaro, 2350 m, *J. Rzedowski 46148* (IEB, UC); 5 km al S-SE de Jeráhuaro, 2550 m, *J Rzedowski 46148* (CIMI, IEB); La Cañada, al E de El Rincón, 2450 m, *M. J. Jasso 638* (CIMI, IEB); Las Peñas del Bellotal, *H. Díaz 4238* (CIMI, IEB); Mesa Colmera, 2200 m, *J. Martínez 1015* (ENCB, IEB, UC); Taimeo, 2100 m, *J. Rzedowski 46060* (IEB, UC).

13. ***Eryngium mexiae*** Constance, Brittonia 32(2): 118-127. 1980.

Hierba perenne, glabra, glauca, algo robusta; raíz gruesa, casi vertical, con un fascículo de raíces carnoso-fibrosas; tallos florales solitarios, de 0.5 a 2 m de alto, subescaposos; hojas basales rosuladas, ensiformes, generalmente dísticas, extendidas-ascendentes, linear-lanceoladas a linear-atenuadas, de 20 a 80 cm de largo y de 1.5 a 4.5 cm de ancho (incluyendo los lóbulos), de 0.7 a 2.5 cm sin ellos, espinoso-lobadas, los lóbulos lineares a lanceolado-subulados, de 3 a 20 mm de largo, divaricados a ascendentes, usualmente con una espínula auxiliar en la axila, las láminas rígidas, agudas en el ápice, en la base ligeramente expandidas dentro de una vaina desnuda tan ancha o más ancha que la lámina y de 3 a 15 cm de largo, la venación paralela, las láminas de color verde fuerte arriba con una ligera banda central; hojas caulinares pocas, parecidas a las basales, alternas debajo de la inflorescencia, ascendentes o las del extremo superior algo recurvadas, fuertemente amplexicaules; inflorescencia cimoso-paniculada, 1 a 3 ramas fértiles, tricótomas rodeando y usualmente excediendo el pedúnculo terminal, a menudo complementados por ramas similares desde las axilas superiores; cabezuelas blanco-verdosas (o blanco-azulosas muy pálidas), ovoides a globosas, de 1 a 2 cm de largo y de 1 a 1.5 cm de ancho, largamente pedunculadas, glabras, con numerosas flores; brácteas del involucro 6 a 10, lineares o lanceolado-subuladas, de 0.5 a 2.5 cm de largo y de 2 a 5 mm de ancho, generalmente enteras, o con unos pocos dientes espinosos, extendidas o reflejas, usualmente más largas que las cabezuelas (ocasionalmente cortas); coma ausente; bractéolas lanceolado-subuladas, de 5 a 8 mm de largo, excediendo las flores; sépalos ovales, obtusos, mucronados o apiculados, de 1.5 a 2 mm de largo; pétalos oblongo-ovales, de 2 a 2.5 mm de largo, distalmente fimbriados; estilos de 3 a 4 mm de largo, excediendo los sépalos; fruto ovoide-cuneado, de 4 mm de largo (incluyendo los sépalos) y de 2 a 3 mm de ancho, comprimido dorsalmente, abaste-

cido con una prominente hilera de escamas calicinas ovadas o lanceoladas, agudas, blancas o amarillentas con dos alas laterales de 3 o 4 escamas libres, la superficie dorsal desnuda.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium mexiae* crece en pastizales y laderas rocosas del bosque de encino, pino-encino y de coníferas, entre los 2000-3000 m de altitud. Florece de marzo a junio y fructifica de julio a febrero. Se conoce su distribución en Jalisco, Michoacán, Nayarit y Sinaloa. En Michoacán se registra de varias localidades de la Sierra del Centro.

Discusión. No se reportan nombres locales para esta especie. *E. mexiae* se relaciona morfológicamente con *E. cymosum*, en esta entidad. También se vincula con *E. globosum* y *E. palmeri,* que no se conocen de Michoacán, sin embargo *E. mexiae* presenta las hojas glaucas y usualmente dísticas, cabezuelas ovoides a globosas y la superficie dorsal del fruto es desnuda.

Ejemplares observados: **Municipio de Angangueo**: Llano del Toro, *M. Mejia s.n.* (IEB). **Municipio de Aporo**: Comunidad Juan Pérez, al S de Aporo, 2300 m, *I. García 2704* (CIMI, IEB, UC). **Municipio de Charo**: entre el río de El Salto y la Polvilla, 18 mi al E de Morelia, 7200-8000 ft, *R. M. King* y *T. R. Soderstrom 5013* (MEXU). **Municipio de Chilchota**: Cerro Las Viudas y Las Torres, 2150 m, *A. Martínez 820* (ENCB, IEB); Ojo de Agua al S de Ocumicho, 2350 m, *I. García* y *J. Nava 3114* (CIMI). **Municipio de Cotija**: 0.5 km al S de Paredones, 2050 m, *I. García* y *G. Segura 3252* (CIMI); Agua de Maguey, 2300 m, *I. García 3000* (CIMI, IEB, UC); Paredones, al S de Jiquilpan, 2000 m, *I. García 2171* (CIMI, IEB). **Municipio de Indaparapeo**: 10 km al N de Indaparapeo, 2250 m, *J. Rzedowski 42322* (ENCB, IEB); 11 km al N de Indaparapeo, sobre el camino a Las Peras, 2200 m, *J. Rzedowski 43220* (IEB). **Municipio de Jiquilpan**: Cerro La Viña, 2000 m, *I. García 2958* (CIMI, IEB, UC); Cerro Santa María al SW de Jiquilpan, 2000 m, *C. Feddema 156* (ENCB, UC). **Municipio de Marcos Castellanos**: Los Trigos al SW de La Arena, 2220 m, *I. García et al. 3118* (CIMI, UC). **Municipio de Morelia**: N del Pico Azul, 2300 m, *J. Rzedowski 42138* (ENCB); San José de Las Torres, 2300 m, *J. Rzedowski* 42138 (ENCB, IEB). **Municipio de Nahuatzen**: aproximadamente 7 km carretera San Isidro - entronque Zinziro - Erongarícuaro, 2300 m, *I. García 3854* (CIMI). **Municipio de Nuevo Parangaricutiro**: 1-1.5 km al W del Tejamanil, 2600 m, *I. García et al. 4585* (CIMI). **Municipio de Paracho**: km 46.5 carretera Carapan - Uruapan, 2250 m, *I. García* y *Y. Hernández 3454* (CIMI), *3017* (CIMI, IEB, UC). **Municipio**

de Pátzcuaro: 18 mi S of Pátzcuaro, 8900-9000 ft, *R. M. King* y *T. R. Soderstrom 5172* (UC); Cerro Los Lobos, 2300 m, *H. Díaz 1940* (ENCB, IEB). **Municipio de Tingambato**: Cerro San Juan desviación a Zirahuén, 2400 m, *H. Díaz 2074* (CHAP, IEB, UC); *L. M. Chávez 65* (IEB, UC). **Municipio de Tlalpujahua**: 5 km SE de Tlalpujahua, camino a El Oro, 2850 m, *J. Rzedowski 42257* (IEB). **Municipio de Uruapan**: 2 km al SE de Angahuan, 2250 m, *I. García* y *Y. Hernández 3722* (CIMI). **Municipio de Villa Jiménez**: Cerro La Alberca, 2600 m, *E. Pérez 1091* (EBUM, IEB). **Municipio de Zinapécuaro**: 6 km al S-SW de Ucareo, 2300 m, *I. García 3009* (CIMI, IEB, UC); km 14 carretera 51 Huajúmbaro - Zinapécuaro, 2500 m, *I. García 2722* (CIMI, IEB, UC); Los Azufres, 2950 m, *E. Carranza 366* (EBUM, IEB); Sierra de Zinapécuaro, 16 km al NE de Queréndaro, *C. Jiménez 265* (ENCB, UC); Taimeo El Chico, 2400 m, *J. Rzedowski 42359* (ENCB, IEB); W del Cerro Mozo, 2450 m, *M. J. Jasso 880* (IEB); W del Cerro San Andrés, 2850-3000 m, *R. McVaugh 9876* (UC).

14. ***Eryngium mexicanum*** S. Wats., Proc. Amer. Acad. Arts 26: 136. 1891.
E. fluitans M. E. Jones 1908.
E. wolffii Mathias 1929.

Hierba perenne, glabra, delgada, caulescente; raíces fasciculadas, fibrosas, blandas; tallos varios, de 15 a 40(80) cm de alto, fistulosos, débilmente erectos o ascendentes, ramificados; hojas basales lineares a lanceoladas, de 2 a 15 cm de largo y de 0.5 a 3 cm de ancho, enteras a o pinnatisectas, los lóbulos lineares o lanceolados, enteros o escasamente aserrados, de 1 a 2 cm de largo, la venación pinnadamente reticulada; pecíolos fistulosos y septados, envainándose anchamente en la base, de 5 a 10(40) cm de largo, excediendo con mucho las láminas; hojas caulinares de hasta 15 cm de largo incluyendo el pecíolo, similares a las basales, enteras a ternadas o pinnadamente partidas con divisiones herbáceas alargadas, débiles, las hojas superiores sésiles y opuestas; inflorescencia sucesivamente trifurcada o cimosa, las cabezuelas, numerosas, pedunculadas; cabezuelas azules, ovoide-cilíndricas, de 10 a 15 mm de largo, de 6 a 8 mm de diámetro, con numerosas flores; se ha observado en algunos materiales la tendencia de las cabezuelas a separarse o dividirse en dos; brácteas del involucro 8 a 12(15), rígidas, extendidas, linear-lanceoladas a lanceoladas, de 10 a 15 mm de largo y de 2 a 3 mm de ancho, pungentes, enteras o con un par de espinas inconspicuas, verdes en el envés y de color blanco-crema en el haz, más cortas o excediendo el largo de las cabezuelas; bractéolas subuladas, de 2 a 3 mm de largo, enteras, excediendo el largo del fruto; coma de una bractéola simple bi o trilobada, filiforme hacia la punta o parte media, de 15 a 25 mm de largo (tan larga o más larga

que la cabezuela); sépalos ovados, de cerca de 0.5 mm de largo, obtusos, apiculados en el ápice; pétalos espatulados, de 0.6 a 0.8 mm de largo; estilos delgados, de 0.6 mm de largo; fruto ovoide, de 1 a 2 mm de largo y de 1.5 mm de ancho, densamente cubierto con abundantes escamas desiguales, lanceoladas o piramidales, blancas.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium mexicanum* habita en pastizales húmedos e inundables de planicies y claros del bosque de encino, pino-encino y de coníferas, entre los 2250-2700 m de altitud. Florece de julio a agosto y fructifica de septiembre a noviembre. Se conoce su distribución en Chihuahua, Durango, Estado de México, Michoacán y Morelos. En Michoacán se conoce de algunas localidades de la Sierra del Centro.

Discusión. No se conocen reportes de nombres locales para *E. mexicanum*. En cuanto a su morfología y hábito *E. mexicanum* puede relacionarse con *E. phyteumae*, sin embargo las brácteas del involucro de *E. mexicanum* son extendidas y el coma está formado por una sola bractéola, el color de la cabezuela es café claro a blanquecino en contraste con la cabezuela y coma de color azul de *E. phyteumae*.

Ejemplares observados: **Municipio de Salvador Escalante**: La Lagunita, ca. San Gregorio, 2700 m, *J. Rzedowski 44646* (CIMI, IEB, UC); San Gregorio, *H. Díaz 3426* (IEB); San Gregorio, 2250 m, *J. M. Escobedo 496* (ENCB, IEB). **Municipio de Zinapécuaro**: 1 km al E de la desviación a Ucareo, carretera Maravatío - Morelia, 2350 m, *I. García* y *Y. Hernández 3544* (CIMI); 2 km al N de Jeráhuaro, 2360 m, *I. García et al. 3664* (CIMI); El Llanito, 500 m al SW de Jeráhuaro, *M. J. Jasso 403* (CIMI, IEB); lado NW de Jeráhuaro, cerca de la carretera Morelia - Maravatío, 2467 m, *I. García et al. 8369* (CIMI).

15. ***Eryngium monocephalum*** Cav., Anal. Hist. Nat. 2: 116. 1800.
E. bromeliaefolium Delar. 1808.
E. involucratum Coult. & Rose 1895.

Hierba perenne, glabra, erecta, rígida; raíces carnosas, fasciculadas; tallo único de 0.5 a 1.2 m de alto, a veces ramificado; hojas basales dispuestas en roseta, linear-lanceoladas, de 10 a 50 cm de largo y de 0.5 a 2.5 cm de ancho, ligeramente atenuadas hacia la base, margen espinoso-aserrado, con los dientes extendidos o ascendentes, de 5 a 30 mm de largo, ápice acuminado, venación paralela; hojas caulinares semejantes a las basales, pero de menores dimensiones, recurvadas, sésiles,

alternas o a veces las superiores opuestas, cada una de las espinas del borde con frecuencia acompañada de otras más cortas; cabezuela por lo general solitaria, terminal, acompañada a veces con 1 o 2 axilares; cabezuelas ovoides a globosas, de 1 a 2.5(4) cm de largo y de 1 a 1.5(2.5) cm de diámetro, con numerosas flores; brácteas del involucro 12 a 30, biseriadas, imbricadas, rígidas, ascendentes, lineares a lanceoladas, de 3 a 8 cm de largo y de 3 a 10 mm de ancho, de margen y ápice espinosos, con frecuencia excediendo y encerrando la cabezuela; bractéolas lanceoladas, de 4 a 6 mm de largo, apiculadas, más largas que el fruto; coma ausente; sépalos ovados a lanceolados, de 2 a 4 mm de largo, mucronados; pétalos de 2 a 3 mm de largo; estilos de 3 a 5 mm de largo; fruto cilíndrico, cuneado, de 3 a 5 mm de largo y de 2.5 mm de ancho, escamas laterales evidentes, ovadas, prolongándose hacia abajo en una ala estrecha, a veces interrupta.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium monocephalum* crece en claros y áreas sombreadas del bosque de coníferas, entre los 3100-3500 m de altitud. Florece y fructifica de julio a octubre. Se conoce su distribución en Hidalgo, Michoacán, Puebla, Oaxaca y Veracruz. En Michoacán se registra de dos localidades en la Sierra del Centro.

Discusión. No se reportan nombres locales para esta especie. *E. monocephalum* se relaciona morfológicamente y en hábito con *E. alternatum* y *E. proteaeflorum*, sin embargo el primero tiene una longitud de su tallo floral de hasta 1.2 m, lo que constituye un porte intermedio entre los otros dos, así como hojas del tallo recurvadas y una cabezuela ovoide hasta de aproximadamente 4 cm de largo y hasta de 2.5 cm de ancho.

Ejemplares observados: **Municipio de Angangueo**: Reserva de la Mariposa Monarca Las Papas, Sierra de Chincua, lado SW, 3365 m, *I. García* y *M. Costea 8418* (CIMI). **Municipio de Zinapécuaro**: ladera SW del Cerro San Andrés, 3200 m, *S. Zamudio 5524* (IEB); Cerro San Andrés, lado W, 3070 m, *M. J. Jasso 591* (IEB); parte alta del Cerro San Andrés, 3430 m, *S. Zamudio* y *E. Pérez 7093* (IEB).

16. ***Eryngium phyteumae*** Delar. f., Eryng. 51 t. 21. 1808.
E. cylindraceum (*cylindricum*) Willd. 1825.
E. horminoides DC. 1830.
E. phyteumatos Benth. 1840.
E. discolor S. Wats. 1883.

Hierba perenne, glabra, más bien delgada, caulescente; raíces fasciculadas blando-fibrosas; tallos solitarios o pocos, de 30 a 70 cm de alto, simples o escasamente ramificados; hojas oblongas a lanceoladas, de 6 a 20 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho, redondeadas a cuneadas en la base, apiculadas, obscuramente crenadas o crenado-aserradas, la venación reticulada; pecíolos fistulosos, septados, de 7 a 18 cm de largo; hojas caulinares semejantes a las basales, las superiores sésiles; inflorescencia simple o en forma de cima poco ramificada, las cabezuelas pocas (1 a 6), pedunculadas; cabezuelas de color azul fuerte, ovoide-cilíndricas, de 1 a 2 cm de largo y de 8 a 12 mm de ancho, flores numerosas; brácteas del involucro 6 a 10, reflejas, linear-lanceoladas, de 1 a 4 cm de largo y de 2 a 3 mm de ancho, agudas, enteras a escasamente espinuloso-serradas, verdes abajo y blancas o azules arriba, tan largas o excediendo las cabezuelas; bractéolas subuladas, de 3 a 5 mm de largo, excediendo el largo de los frutos; coma de 3 a 5 bractéolas enteras o espinuloso-serradas, de 5 a 15 mm de largo; sépalos anchamente ovados, mucronados, obtusos a truncados de 1.2 a 1.6 mm de largo; pétalos oblongos u oblanceolados, de 1 a 1.5 mm de largo; estilos delgados, de 1.3 a 1.8 mm de largo; fruto ovoide, de 2 a 3 mm de largo y de 1.4 mm de ancho, densamente cubierto con escamas planas, lanceoladas, blancas a traslúcidas, subiguales.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium phyteumae* crece en lugares de suelo húmedo e inundado del pastizal en medio del bosque tropical caducifolio y bosque de coníferas, entre los 1750-2550(3250) m de altitud. Florece y fructifica de julio a noviembre. Se conoce su distribución de Arizona en Estados Unidos de América a Chihuahua, Estado de México y Michoacán. En este último estado se registra de varias localidades de la Sierra del Centro.

Discusión. No se conocen reportes de nombres locales para esta especie. *E. phyteumae* se relaciona en hábito y morfología con *E. mexicanum*, sin embargo *E. phyteumae* presenta un menor número de brácteas del involucro (6 a 10) y su coma está formado por varias bractéolas subiguales, también el color azul de sus cabezuelas es un rasgo muy distintivo.

Ejemplares observados: **Municipio de Hidalgo**: route 15 ca. 23.5 km al W of Ciudad Hidalgo, 2300 m, *R. W. Cruden 1345* (INIF, UC). **Municipio de Morelia**: 2 km al S de Umécuaro, 2000 m, *J. Rzedowski 42987* (IEB), *47594*, (IEB); Umécuaro, *H. Díaz 6265* (IEB). **Municipio de Tlalpujahua**: al SE de San Francisco de los Reyes, 2550 m, *I. García* y *Y. Hernández 3523* (CIMI); aprox. 1 km al SE de San Francisco

de los Reyes, 2615 m, *I. García* y *M. García 8357* (CIMI); carretera Santa María - San José de Guadalupe, 4 km al SE de San Francisco de los Reyes, 2500 m, *I. García* y *Y. Hernández 3555, 4884* (CIMI); San Francisco de los Reyes, 2600 m, *I. García 3229* (CIMI, UC). **Municipio de Zacapu**: hwy 15 at km 387, 3 mi SW of Naranja, 7100 ft, *E. Molseed 233* (MEXU, UC). **Municipio de Zinapécuaro**: 1 km de la desviación a Jeráhuaro - Zinapécuaro, *H. Díaz 6812* (IEB); El Llanito, al W de Jeráhuaro, 2460 m, *M. J. Jasso 1395*, *1646* (IEB, MEXU); Jeráhuaro, 2350 m, *M. J. Jasso 405* (IEB), *1395* (IEB); presa Laguna Larga, 2970 m, *H. Díaz* y *S. Zamudio 2731* (CHAP, EBUM, IEB). **Municipio de Zitácuaro**: Zitácuaro-Zirahuate, 1950 m, *G. B. Hinton 13123* (UC).

17. ***Eryngium proteaeflorum*** Delar., Eryng. 62. pl. 30. 1808.
E. seatonii Coult. & Rose 1893.

Hierba perenne, glabra, caulescente, erecta, rígida y más bien robusta; raíces fasciculadas; tallo solitario, de 0.5 a 1 m de alto, a veces ramificado; hojas inferiores dispuestas en roseta apretada a algo laxa, linear-lanceoladas, de 10 a 30 cm de largo y de 1 a 2.5(6) cm de ancho, más anchas cerca de la parte media, base cortamente envainante, margen espinoso-lobado con las espinas extendidas o ascendentes, de 5 a 20 mm de largo, ápice agudo con una espina en la punta, nervación paralela; hojas caulinares alternas, ascendentes, semejantes a las basales, cada una de las espinas lisas del borde con frecuencia acompañada de otra más corta; cabezuela por lo común solitaria, terminal, a veces también con 1 o 2 axilares; cabezuelas ovoide-cilíndricas, moradas, de 2 a 6 cm de largo y de 1.5 a 3 cm de ancho, con numerosas flores; brácteas del involucro 15 a 30, dispuestas en 2 a muchas series, imbricadas, rígidas, ascendentes, lineares a lanceoladas, de 5 a 12 cm de largo y de 5 a 20 mm de ancho, las internas más pequeñas y estrechas, con las puntas y los bordes espinosos o enteros, sobrepasando y encerrando a las cabezuelas; bractéolas linear-lanceoladas, de 5 a 8 mm de largo, espinosas en el ápice, más largas que el fruto; coma generalmente ausente, a veces varias bractéolas presentan mayor desarrollo cerca del ápice y dan la apariencia de coma corto e inconspicuo; sépalos anchamente ovados, apiculados, de 2 a 3 mm de largo; pétalos obovados, de 2 mm de largo; estilos de 2 a 3 mm de largo; fruto cuneado-cilíndrico, de 3 a 5 mm de largo y de 2 a 3 mm de ancho, desnudo, excepto unas cuantas escamas aplanadas, lanceoladas, aparentando un pequeño cáliz, colocadas en el ápice de los ángulos.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium proteaeflorum* se encuentra en el pastizal alpino y áreas abiertas del bosque de coníferas; entre los 3000-3800 m de altitud. Florece y fructifica de julio a octubre. Se conoce su distribución

en partes altas de las montañas del Eje Neovolcánico Transversal, de el Pico de Orizaba en Veracruz, el Popocatépetl, el Iztaccíhuatl y el Nevado de Toluca en el Estado de México y en Michoacán. En este último estado son escasos los registros, se conoce de dos localidades en la Sierra del Centro.

Discusión. En la literatura se reporta el nombre de cardo santo para esta especie (Estado de México y Valle de México). *E. proteaeflorum* se relaciona en hábito y morfología con *E. monocephalum*, sin embargo *E. proteaeflorum* generalmente es de menor tamaño y más robusta; suelen desarrollarse varios individuos juntos (en macollos), presenta la cabezuela de mayor tamaño de las especies, brácteas grandes y anchas de color crema plateado, y la cabezuela morada con un fuerte olor a materia fecal.

Ejemplares observados: **Municipio de Hidalgo**: parte alta Cerro San Andrés, ca. 12 km (línea recta) al N de Ciudad Hidalgo, *J. H. Beaman 4292* (UC); cima del Cerro San Andrés, alrededor de las antenas, 3568 m, *G. Aguilar et al. 806* (IEB). **Municipio de Maravatío**: lado NW del Cerro San Andrés, 3000 m, *I. García et al. 3661* (CIMI).

18. ***Eryngium serratum*** Cav., Anal. Hist. Nat. 2: 132. 1800.
E. schiedeanum Cham. & Schlecht. 1830.

Hierba perenne, glabra, delgada, erecta; raíces fasciculadas, leñoso-fibrosas; tallos solitarios, de 20 a 80 cm de alto, ramificándose en la parte media; hojas basales coriáceas; pecíolos algo alados, ampliamente envainantes en la base, de 2 a 20 cm de largo, láminas lanceoladas a oblongas, de 4 a 15 cm de largo, ápice agudo u obtuso, margen calloso, espinuloso-aserrado o dentado a subpinnatífido, base cuneada, venación pinnadamente reticulada; hojas caulinares pocas, las superiores muy reducidas, sésiles, incisas a lobadas; inflorescencia cimosa, de pocas cabezuelas pedunculadas; cabezuelas verdosas, amarillentas o blanquecinas, subglobosas a ovoide-cilíndricas, de 5 a 20 mm de largo y de 6 a 12 mm de ancho, con numerosas flores; brácteas del involucro 8 a 12, rígidas, ascendentes, linear-lancelodas, de 5 a 10 mm de largo y de 1 a 2 mm de ancho, agudas, enteras o con 1 o 2 dientes espinosos, verdosas en ambas caras, más cortas que las cabezuelas; bractéolas subuladas, de 5 a 6 mm de largo, escarioso-aladas en la base, más largas que el fruto; coma generalmente ausente o muy poco desarrollado; sépalos estrechamente lanceolados, de 2 a 3 mm de largo, mucronados; pétalos oblongos, de 1.5 a 2 mm de largo; estilos delgados, de 2.5 a 3.2 mm de largo; fruto ovoide, de 2 a 3 mm de largo y de 1 a 2 mm

de ancho, densamente cubierto por escamas blancas de hasta 1 mm de largo, lanceolado-acuminadas, las laterales y las de la base del cáliz, más largas que el resto.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium serratum* crece en áreas abiertas y sombreadas del matorral bajo espinoso, bosque de encino y de pino-encino, entre los 2100-2700 m de altitud. Florece de junio a julio, fructifica de agosto a enero. Se conoce su distribución en el Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz. En Michoacán se registra del noreste, en la Sierra del Centro.

Discusión. No se conocen reportes sobre nombres locales para este taxon. *E. serratum* en realidad no se relaciona con ninguna especie de esta entidad federativa; sin embargo, en cuanto al hábitat en que se desarrolla podría ser confundida en primer instancia con *E. comosum*, una vez que se ha desarrollado por completo la planta es evidente el tallo erecto, simple (a veces más de uno) y un coma y brácteas enteras poco desarrolladas de *E. serratum*. Por otro lado algunos materiales de *E. gracile* con brácteas poco desarrolladas se han confundido con *E. serratum*, sobre todo por la apariencia del borde aserrado en las hojas del tallo.

Ejemplares observados: **Municipio de Epitacio Huerta**: 0.5 km al NW de Epitacio Huerta, 2450 m, *I. García* y *A. García 3234* (CIMI); cerca poblado La Paz, 2200 m, *H. Díaz* y *E. Pérez 6040* (CIMI, IEB); La Cima, 7 km al W de Amealco, 2650 m, *J. Rzedowski 44603* (IEB). **Municipio de Maravatío**: Las Palmas, Santa Mónica, 2360 m, *S. Zamudio 5385* (IEB); km 94.8, carretera 126 al W-SW de Maravatío, 2340 m, *I. García 3095* (CIMI, UC), *3212* (CIMI), *3227* (CIMI), *I. García* y *Y. Hernández 3535* (CIMI). **Municipio de Tlalpujahua**: 2 km al W de Tlacotepec, al NE de Tlalpujahua, 2550 m, *I. García* y *Y. Hernández 3536, 6134* (CIMI); lado NE de Tlapujahua, 2624 m, *I. García* y *M. García 8367* (CIMI). **Municipio de Zinapécuaro**: 2 km al E de Jeráhuaro, camino a Huajúmbaro, 2380 m, *M. J. Jasso 254* (IEB); Cerro El Copetón, 1 km al NW de Buenavista, 2390 m, *M. J. Jasso 348* (EBUM, IEB); El Cerrito al W de Jeráhuaro, 2520 m, *M. J. Jasso 1706* (IEB); El Roblar, 5 km al SW de Jeráhuaro, 2380 m, *M. J. Jasso 576* (IEB).

19. ***Eryngium sparganophyllum*** Hemsl., in Hook. Ic. 26: t. 2508. 1897.

Hierba perenne, glabra, caulescente; raíz gruesa tuberosa con un fascículo de raíces fibrosas; tallo solitario o varios de 0.4 a 1.20 m de alto, erectos; hojas basales

numerosas, lineares a linear-lanceoladas, de 10 a 90 cm de largo y de 5 a 15 mm de ancho, más anchas hacia la base, atenuadas hacia el ápice, enteras o escasamente espinuloso-dentadas con dientes de 2 mm o menos de largo, sin espinas axilares, venación paralela, vaina o base del pecíolo que rodea al tallo más ancha que la lámina de la hoja, semicircular o plana, de 2 a 10 cm de largo; hojas caulinares, pocas, parecidas a las basales pero reducidas y sésiles, las inferiores alternas, las superiores opuestas; inflorescencia divaricadamente cimosa o trifurcada, raramente reducida a una sola cabezuela; cabezuelas largas, numerosas o escasas, pedunculadas, azules, ovoides a ovoide-oblongas, de 15 a 25 mm de largo y de 10 a 15 mm de ancho, redondeadas en la base, con numerosas flores; brácteas del involucro 8 a 12, herbáceas, débilmente extendidas a reflejas, lineares, de 5 a 15 mm de largo, pungentes, enteras, más cortas que las cabezuelas; bractéolas lanceoladas, de 5 mm de largo, curvadas, pungentes, enteras, excediendo el fruto; coma ausente; sépalos ovados, de 1.5 a 2 mm de largo, obtusos, apiculados; pétalos oblongos, de cerca de 2 mm de largo; estilos delgados, excediendo a los sépalos; fruto ovoide, de 3 a 4 mm de largo, las escamas del caliz con los ángulos lanceolados de hasta 1 mm de largo, superficie algo papilosa.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium sparganophyllum* crece en áreas del sotobosque del bosque pino-encino y en pastizales abiertos, entre los 2100-2500 m de altitud. Florece y fructifica de octubre a enero. Se conoce su distribución de Nuevo México y Arizona en Estados Unidos de América a Durango, Jalisco y Michoacán, en esta última entidad se encuentra en dos localidades de la Sierra del Centro.

Discusión. No se reportan nombres locales para *E. sparganophyllum*. Esta especie se encuentra relacionada en hábito y morfología con *E. longifolium*, sin embargo se separa de ésta en que las hojas de *E. sparganophyllum* no presentan espinas laterales de las hojas o éstas son muy escasas y las cabezuelas son de color azul y más redondeadas hacia la base.

Ejemplares observados: **Municipio de Erongarícuaro**: Cerro Huacapían, 2100 m, *H. Díaz 1871* (ENCB, IEB, UC). **Municipio de Zinapécuaro**: La Cañada, al E del Rincón, 2450 m, *M. J. Jasso 638* (IEB).

20. ***Eryngium spiculosum*** Hemsl., in Hook., Ic. 26: t. 2507. 1897.

Hierba perenne, glabra; raíz fasciculada, fibrosa; tallos erectos hasta de 1 m de alto, ramificados; hojas basales delgadas, oblongas a obovadas, de 5 a 15 cm de largo y

de 1.5 a 3 cm de ancho, largamente cuneadas en la base, ápice obtuso, calloso-marginadas, crenado-aserradas, la venación pinnadamente reticulada; pecíolos delgados, envainantes y alados hacia la base, de 2 a 5(9) cm de largo, tan largos o más cortos que las láminas; hojas del tallo sésiles, anchas, envainantes, generalmente alternas, de 15 a 25 cm de largo, palmadamente partidas con lóbulos lanceolados, las superiores de menor longitud; inflorescencia divaricadamente trifurcada, las ramas laterales alargadas en forma de monocasio, las cabezuelas pequeñas, numerosas, pedunculadas, pediceladas; cabezuelas globoso-ovoides, de 6 a 8 mm de largo y de 5 a 6 mm de ancho, con numerosas flores; brácteas del involucro 5 a 6(-8?), reflejas, lanceoladas a linear-lanceoladas, desiguales, de 12 a 25 mm de largo y de 2 a 4 mm de ancho, acuminadas, espinosas en el ápice, pungentes, enteras, envés verde y verdes a blanquecinas hacia la base en el haz, más largas que las cabezuelas; bractéolas subuladas, de 3 a 4 mm de largo, enteras, excediendo el fruto; coma de 1 o 2 bractéolas, de 10 a 15 mm de largo, similares a las brácteas; sépalos ovados, de 1.5 mm de largo, obtusos, mucronulados, los márgenes escariosos; pétalos oblanceolados, de cerca de 1 mm de largo; estilos delgados, de 1.7 mm, excediendo los sépalos; fruto globoso a algo alargado, de 1 a 2 mm de largo y de 1 a 1.5 mm de ancho, densamente cubierto de escamas blandas, papilosas, setiformes.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium spiculosum* crece en las orillas de arroyos y lugares arenosos y sombreados del bosque tropical caducifolio y el encinar tropical, entre los 1000-1300 m de altitud. Florece y fructifica de enero a marzo. Se conoce su distribución en los estados de Morelos, Guerrero y Michoacán. En Michoacán se conoce de dos localidades en la región de la Tierra Caliente y Sierra del Centro.

Discusión. Se conoce localmente con el nombre de hierba del sapo. *E. spiculosum* se relaciona morfológicamente con *E. heterophyllum y E. beecheyanum,* ya que se podrían confundir en estadio juvenil, sin embargo el habitat en que crece es *E. spiculosum* es muy diferente, pues mientras *E. heterophyllum* se desarrolla en lugares abiertos de ambientes secos y *E. beecheyanum* en pastizales; *E. spiculosum* crece en lugares sombreados de ambientes más húmedos; en cuanto al porte, esta última es más delgada, débilmente erecta y presenta menos espinas en sus hojas, sus brácteas son lanceoladas, terminan en una espina fina y sus frutos están densamente cubiertos por papilas alargadas setiformes muy distintas a las del resto del grupo.

Ejemplares observados: **Municipio de Ario de Rosales**: 1 mi E of El Cangrejo, 11 miles N of La Huacana, *A. Liston, O. Dorado* y *D. M. Arias 632-6* (UC); km

26.5 carretera Ario de Rosales - La Huacana, 1180 m, *I. García* y *S. Zamudio 3363* (CIMI). **Municipio de Jiquilpan**: (cultivada del número 3363), 1550 m, *I. García 3402* (CIMI, UC). **Municipio de Taretan**: aprox. 2 km al noreste de Taretan, base suroeste del Cerro El Cobrero, 1300 m, *Y. Ramírez Amezcua* y *V. W. Steinmann 834* (IEB).

21. ***Eryngium subacaule*** Cav., Anal. Hist. Nat. t. 556, f. *2.* 1801.
E. ranunculoides Benth. 1839.

Hierba perenne, glabra, subacaule; raíces fasciculadas; tallos uno o varios, delgados, erectos, de 5 a 35 cm de alto, con frecuencia se dividen cerca de la base; hojas basales con pecíolos anchamente alados, envainantes en la base, ovadas u oblongas a linear-lanceoladas, de 1 a 6 cm de largo y de 5 a 18 mm de ancho, ápice obtuso o agudo, margen entero a crenado-aserrado, calloso, venación reticulada, pecíolo de 3 a 8 cm de largo; hojas caulinas escasas, opuestas, sésiles, semejantes a las basales, pero más reducidas; cabezuelas solitarias sobre un pedúnculo que es la continuación del tallo, de color azul-violáceo, ovoides o subglobosas, de 5 a 13 mm de largo y de 4 a 10 mm de diámetro, flores numerosas; brácteas del involucro 7 a 10, ampliamente lanceoladas, de 10 a 15 mm de largo y de 2 a 3 mm de ancho, apiculadas, margen entero o provisto de 1 o 2 espínulas, calloso, la cara abaxial suele ser de color verde o a veces azul en la base, venosa y la adaxial plateada, blanquecina, azulosa o violácea; bractéolas lanceoladas, de 2 a 3 mm de largo; coma ausente; sépalos ampliamente lanceolados, de alrededor de 1.5 mm de largo, mucronados; pétalos del mismo tamaño que los sépalos; estilos de 1.6 mm de largo; fruto globoso, de aproximadamente 2 mm de largo y 1.3 mm de ancho, cubierto por unas cuantas (5 o 6) escamas anchamente lanceoladas en la base del cáliz, en el resto del fruto varias más, de menor tamaño.

Habitat, fenología y distribución geográfica. *Eryngium subacaule* es frecuente encontrarlo en el pastizal o bien cerca de arroyos, en lugares de suelo húmedo e inundable y terrenos abiertos del bosque de coníferas, entre los 2700-3250 m de altitud. Florece y fructifica de mayo a octubre. Se conoce su distribución en los estados de México, Michoacán y Morelos. En Michoacán se ha colectado en la Sierra del Centro.

Discusión. Esta especie no presenta registros de nombres locales. *E. subacaule* por su hábito y suculencia se puede relacionar con *E. phyteumae*; en cuanto

a su morfología, se distingue principalmente en que la primera presenta hojas con venación reticulada, cabezuelas más cortas y carece de coma.

Ejemplares observados: **Municipio de Angangueo**: alrededores del Llano de Las Papas, 3200 m, *J. Rzedowski 47360, 47369* (IEB, MEXU); Las Papas, Sierra de Chincua, 3100 m, *I. García 1998* (CIMI, IEB), *I. García* y *M. García 2369* (CIMI, IEB), *3238* (CIMI, UC), *I. García* y *Y. Hernández 3558* (CIMI); Llano de Las Papas, 3250 m, *I. García* y *M. García 8365* (CIMI). **Municipio de Salvador Escalante**: La Laguna, San Gregorio, 2700 m, *I. García* y *S. Zamudio 2338-B* (CIMI, IEB). **Municipio de Zinapécuaro**: 1 km al NE de Laguna Larga, Los Azufres, 2800 m, *I. García 2941* (CIMI, IEB); Llano de los Ajolotes, Los Azufres, 2470 m, *M. J. Jasso 1236* (IEB).

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS EN EL ESTUDIO DEL GÉNERO *ERYNGIUM* EN MICHOACÁN

Distribución reportada de las especies de *Eryngium* en México

De acuerdo con la información proporcionada por varios autores sobre las especies de *Eryngium*, se considera que *E. beecheyanum*, *E. carlinae*, *E. ghiesbreghtii*, *E. gracile*, *E. heterophyllum* y *E. serratum* presentan una amplia distribución, ya que se reportan de numerosas entidades federativas de la República Mexicana. Algo similar, pero menos frecuentes son *E. alternatum*, *E. bonplandii, E. columnare*, *E. longifolium* y *E. mexiae*, que se conocen de algunos estados del país. Por otra parte, *E. monocephalum* y *E. proteaeflorum*, restringen su área a las partes altas del Eje Volcánico Transversal. A su vez *E. mexicanum*, *E. phyteumae* y *E. sparganophyllum* muestran una distribución disyunta, presentándose en la porción sur de Estados Unidos de América y al norte-centro de México. Por último las especies *E. cervantesii*, *E. comosum*, *E. cymosum*, *E. spiculosum* y *E. subacaule* habitan en el sector centro-occidente de México, considerándose endemismos de esta región.

Distribución de las especies de *Eryngium* en el estado de Michoacán

El género *Eryngium* se encuentra bien representado en el estado de Michoacán. Sus especies se distribuyen en varios tipos de vegetación, desde el bosque tropical caducifolio, matorral bajo espinoso, bosque de encino y bosque de pino-encino, hasta el bosque de coníferas, incluyendo los pastizales naturales y los derivados del manejo antropogénico, en una franja altitudinal que va de 1000 a 3500 m. (Fig. 4).

La presencia de un gran número de especies en la Sierra del Centro, en la Región de los Valles y Ciénagas, así como en la Sierra Madre del Sur, obedece sin duda a una serie de condiciones que aquí se encuentran: clima, topografía, microambientes, relieve e historia natural. Por otro lado los registros indican una mayor intensidad de colecta para tales comarcas como consecuencia de su ubicación cercana a las principales vías de comunicación o alrededor de centros de población. Asimismo es muy probable que la existencia de estas plantas se vea favorecida en ambientes de clima templado, que son los predominantes en las regiones antes mencionadas. Por otro lado, la escasa representación del género en la región de Tierra Caliente y su ausencia en la región de la Costa, podría deberse en parte a la falta de exploración y colecta en estas zonas, así como de vías de comunicación y de seguridad en las mismas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de las especies de *Eryngium* en las regiones naturales de Michoacán.

Especie	Región de los Valles y Ciénagas	Región de la Sierra del Centro	Región de la Tierra Caliente	Región de la Sierra Madre del Sur	Región de la Costa
Eryngium alternatum	-	X	-	-	-
Eryngium beecheyanum	X	X	X	X	-
Eryngium bonplandii	X	X	-	X	-
Eryngium carlinae	X	X	-	-	-
Eryngium columnare	-	X	-	-	-
Eryngium cervantesii	X	X	-	-	-
Eryngium comosum	X	X	-	-	-
Eryngium cymosum	-	X	-	-	-
Eryngium ghiesbreghtii	-	X	X	X	-
Eryngium gracile	-	X	-	X	-
Eryngium heterophyllum	X	-	-	-	-
Eryngium longifolium	X	X	-	X	-
Eryngium mexiae	X	X	-	-	-
Eryngium mexicanum	X	X	-	-	
Eryngium monocephalum	-	X	-	-	-
Eryngium phyteumae	X	X	-	-	-
Eryngium proteaeflorum	-	X	-	-	-
Eryngium serratum	X	X	-	-	-
Eryngium sparganophyllum	-	X	-	-	-
Eryngium spiculosum	-	-	X	-	-
Eryngium subacaule	-	X	-	-	-

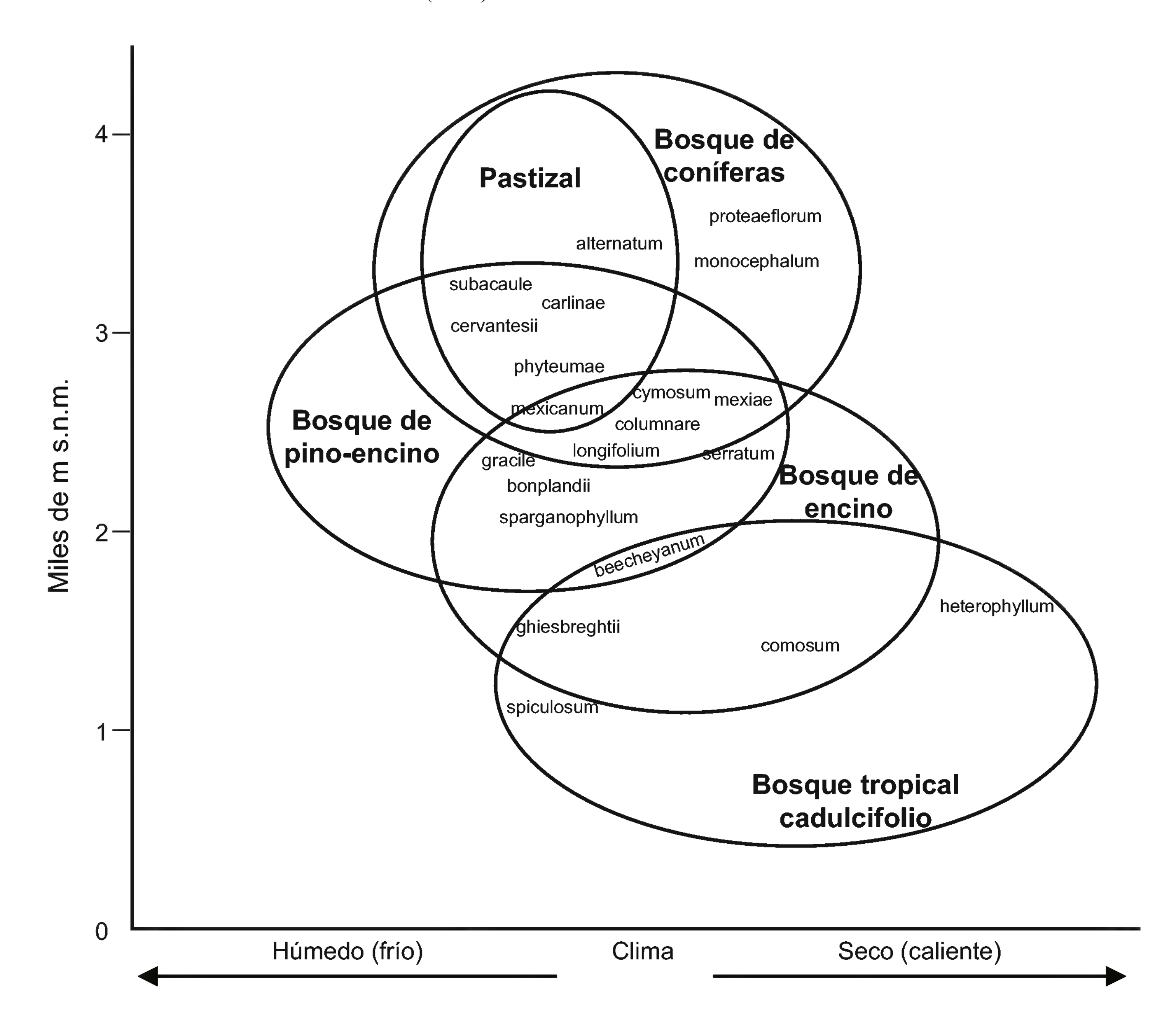


Fig. 4. Diagrama sobre las tendencias de agrupación y distribución de las especies del género *Eryngium* en los diferentes ecosistemas en que se desarrollan con respecto a la altitud y al clima en el estado de Michoacán en base a literatura consultada, datos de material de herbario y observaciones en campo

Datos de frecuencia y abundancia

Algunas especies de *Eryngium* forman poblaciones pequeñas y restringidas generalmente a unas cuantas localidades, con la presencia de individuos aislados, destacando entre ellas las de porte robusto y amacollado como *E. alternatum*, *E. cymosum*, *E. columnare*, *E. longifolium*, *E. proteaeflorum, E. mexiae* y *E. sparganophyllum*. De éstas *E. alternatum* frecuentemente se ve favorecida por el disturbio (Fig. 5). Otras se observan en colonias abiertas de individuos que crecen muy cercanos entre sí. Tal es el caso de *Eryngium bonplandii*, *E. ghiesbreghtii*, *E. gracile*, *E. heterophyllum*, *E. serratum* y *E. comosum*. Otras más constituyen colonias de

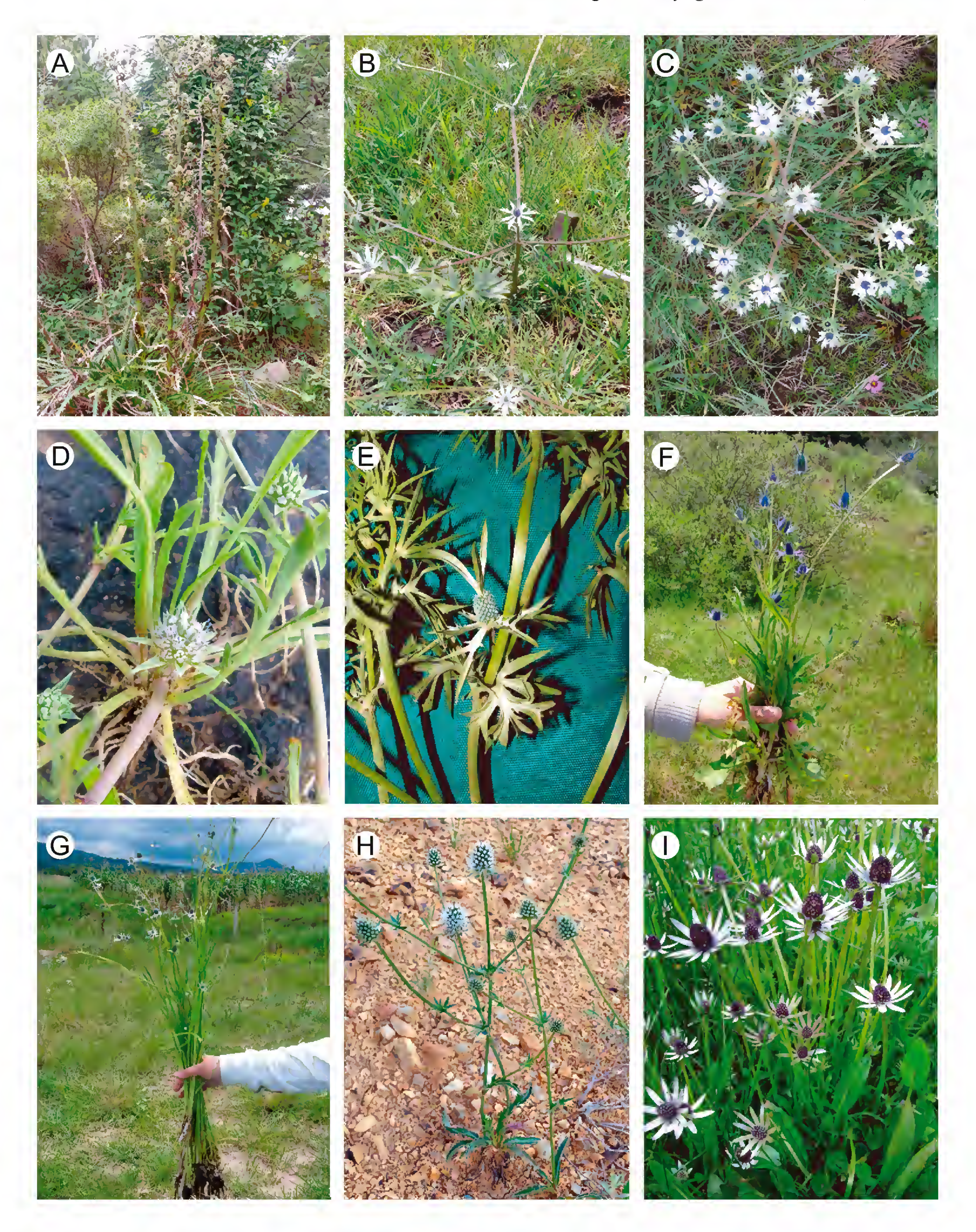


Fig. 5. Hábito de algunas especies de *Eryngium* de Michoacán: A. *E. alternatum*; B. *E. beecheyanum*; C. *E. carlinae*; D. *E. cervantesii*; E. *E. comosum*; F. *E. phyteumae*; G. *E. mexicanum;* H. *E. serratum*; I. *E. subacaule*.

numerosos individuos como *Eryngium beecheyanum*, *E. carlinae*, *E. mexicanum*, *E. phyteumae*, *E. spiculosum*, *E. subacaule* y *E. cervantesii*; esta última produce individuos nuevos a partir de estolones.

La especie más común en el estado es *Eryngium beecheyanum*. Son también abundantes *Eryngium mexiae, E. longifolium* y *E. serratum,* y menos comunes *E. subacaule, E. mexicanum, E. phyteumae, E. cervantesii, E. cymosum, E. bonplandii, E. ghiesbreghtii* y *E. gracile.*

De *E. columnare, E. comosum, E. heterophyllum, E. monocephalum, E. proteaeflorum, E. sparganophyllum* y *E. spiculosum* se obtuvieron muy pocos registros.

Datos sobre polinizadores

En *Eryngium* la polinización es entomófila. Se observaron abejas, avispas, hormigas y diversos tipos de moscas visitando las inflorescencias. *E. proteaeflorum* presenta la inflorescencia de mayor tamaño y tiene un característico olor a materia fecal, muy probablemente es polinizada por moscas. *E. alternatum* es menos fétida que la anterior y es visitada por bastantes y variados insectos (Fig. 6). En *E. carlinae*, *E. phyteumae* y *E. subacaule,* también se observaron insectos.

Morfología de los mericarpos

Con respecto a la variación morfológica de la ornamentación que presentan los frutos de las especies de *Eryngium* de Michoacán, se infiere que ésta se vincula con diferencias en el número cromosómico como lo han encontrado Bell y Constance (1960, 1966) y Constance et al. (1971, 1976). Las especies de la serie aneuploide, o "grupo mexicano" (hojas con venación reticulada) presentan escamas, vesículas o papilas generalmente redondeadas, de diversas formas y tamaño y números cromosómicos $x = 6$, 7 y 8. A su vez las de la serie poliploide o "grupo monocotyloidea" (hojas de venación paralela) generalmente muestran la cara dorsal de los frutos lisa o desnuda, encontrándose sólo algunas papilas planas, cónicas alargadas en las costillas laterales y ocasionalmente en la base de los segmentos del cáliz de algunas especies, muy diferentes a las del primer grupo y presentan números cromosómicos $x = 16$, 24, 32, 40 y 48.

En las especies de la serie aneuploide o "grupo mexicano" el parecido de la ornamentación que presentan permite reconocer varios grupos, el primero conformado por *E. beecheyanum, E. carlinae* y *E. heterophyllum*; en el segundo están *E. comosum* y *E. ghiesbreghtii*; un tercero lo constituyen *E. cervantesii, E. phyteumae* y *E. serratum;* el cuarto *E. bonplandii* y *E. gracile;* y sin parecido aparente entre las demás especies de la serie, con ornamentación muy particular, están *E. mexicanum, E. spiculosum*

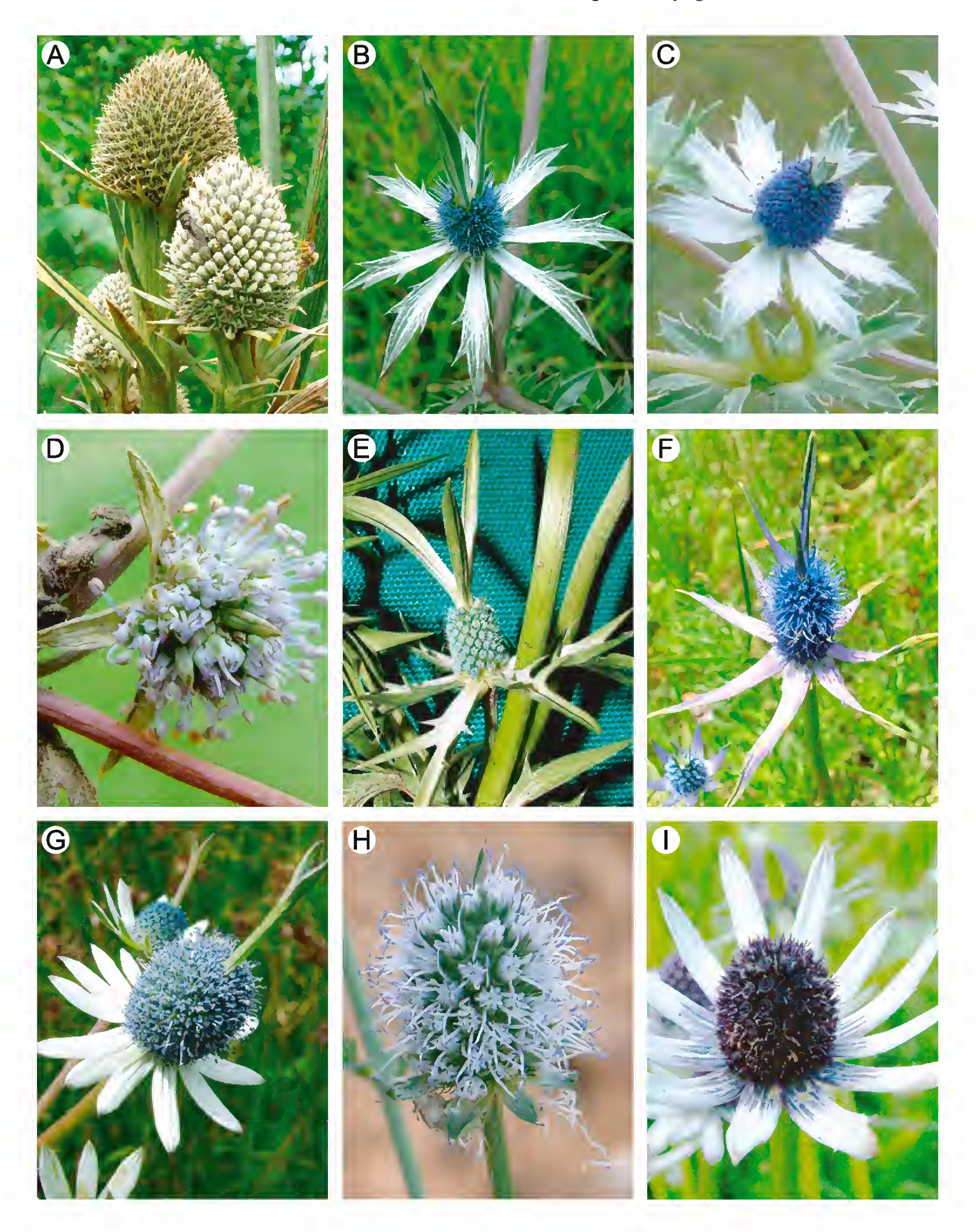


Fig. 6. Inflorescencias de algunas especies de *Eryngium* de Michoacán: A. *E. alternatum*; B. *E. beecheyanum*; C. *E. carlinae*; D. *E. cervantesii*; E. *E. comosum*; F. *E. phyteumae*; G. *E. mexicanum;* H. *E. serratum*; I. *E. subacaule*.

y *E. subacaule*. Por la ornamentación setiforme de las papilas o vesículas que presenta *E. spiculosum*, éste podría considerarse muy particular dentro de la serie (Fig. 7).

Entre las especies de la serie poliploide o “grupo monocotyloidea”, las que tienen cierto parecido entre sí son *E. alternatum* y *E. proteaeflorum*; así como *E. cymosum, E. longifolium* y *E. mexiae*; por su parte en *E. columnare* la superficie de los mericarpios es lisa, ya que no presenta papilas en la superficie dorsal del fruto. La observación de la morfología en los mericarpos de material escasamente disponible de *E. monocephalum* lo relacionan con *E. alternatum* y *E. proteaeflorum*.

Problemas taxonómicos

No ha sido fácil la determinación y separación de algunos individuos de los diferentes grupos o complejos que integran este género. Un conjunto particularmente problemático es el que forman *Eryngium heterophyllum-beecheyanum-carlinae,* ya que el parecido morfológico, sobre todo en estados juveniles de los individuos, así como la presencia de hojas arrosetadas, algo espinosas y de un tallo erecto o cabezuelas con coma, provoca cierta confusión. Algo similar ocurre con el grupo de *Eryngium cymosum-pectinatum-mexiae,* en el cual es difícil distinguir claramente a las especies, sobre todo en plantas con las inflorescencias inmaduras (Constance, 1977). Entre los caracteres que fueron de utilidad para el reconocimiento de los taxones se encuentran principalmente la ornamentación de las vesículas, papilas o escamas externas del fruto, la morfología y la disposición de las hojas basales, la inflorescencia y las características de las brácteas y el coma, así como el ambiente en el que crecen las plantas y los datos fenológicos respectivos. Sin duda el uso de herramientas actuales como los métodos de aislamiento del ADN de las especies y marcaje molecular (Calviño y Downie, 2007; Calviño et al., 2008) y de secuenciación (Kadereit et al., 2008), contribuyen al mejor conocimiento del grupo.

Nombres o especies excluidas

Los siguientes nombres o taxa citados por varios autores han sido excluidos del presente trabajo.

Eryngium crassisquamosum Hemsl., citada por Rodríguez-Jiménez y Espinosa-Garduño (1996), de la colecta de *R. King* y *Soderstrom 5172* (MEXU, UC), que se identificó como *E. mexiae* Constance (Constance, 1980).

Eryngium galeottii Hemsl., citada por Rodríguez-Jiménez y Espinosa-Garduño (1996), de la colecta de *G. B. Hinton et al. 15380* (ENCB), misma que corresponde a *E. bonplandii*.

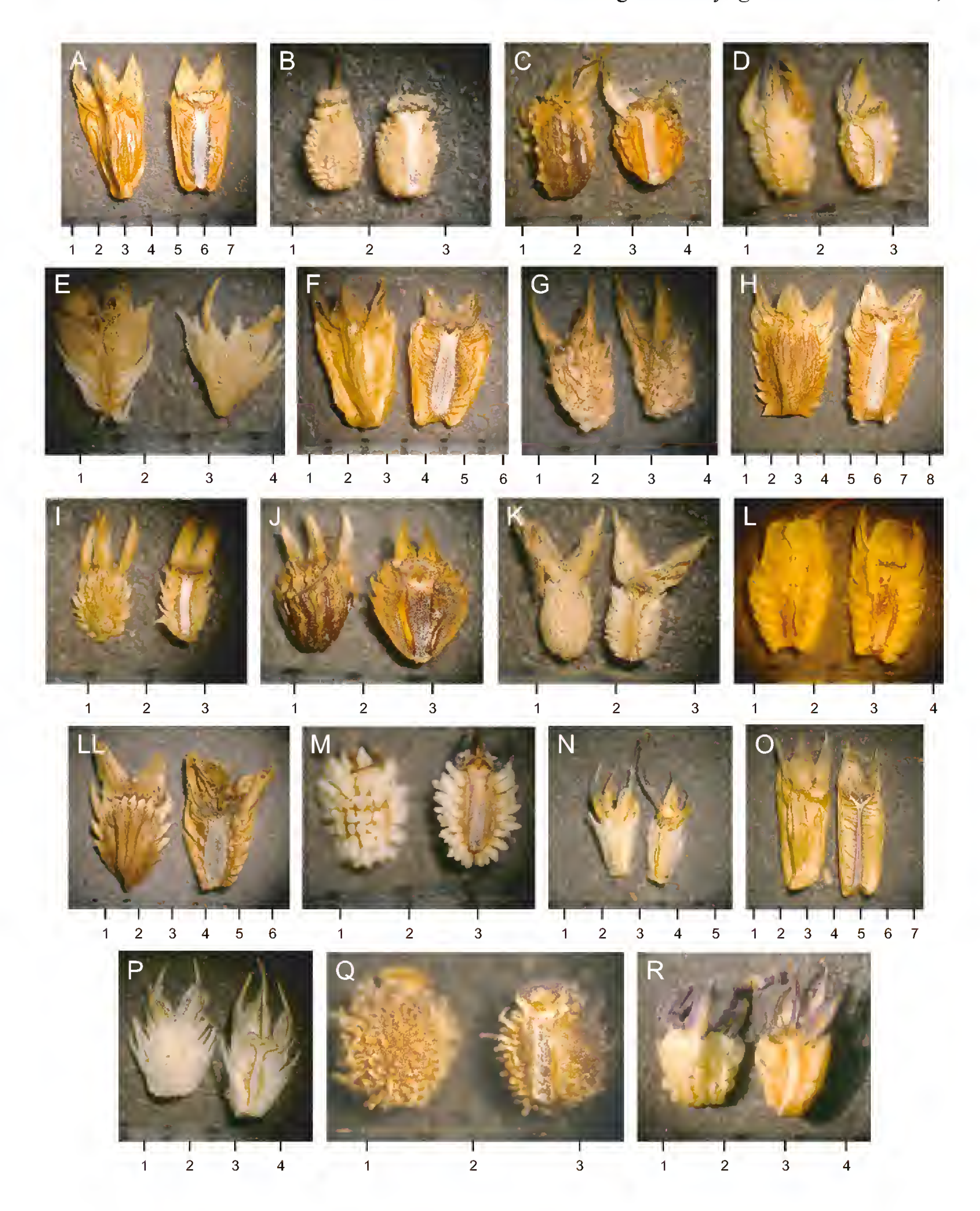


Fig. 7. Frutos de algunas especies de *Eryngium* de Michoacán. Para cada especie se muestra del lado derecho la cara ventral y del lado izquierdo la cara dorsal. Nótese la evidente presencia de papílas en las especies que tienen hojas de nervación reticulada y la ausencia en las que poseen hojas con nervación paralela. A. *E. alternatum* (*I.G. 3698*); B. *E. beecheyanum* (*I.G. 2201*); C. *E. bonplandii* (*I.G. 3010*); D. *E. carlinae* (*I.G. 3559*); E. *E. cervantesii* (*I.G. 3236*); F. *E. columnare* (*I.G. 3526*); G. *E. comosum* (*I.G. 3538*); H. *E. cymosum* (*I.G. 3546*); I. *E. ghiesbreghtii* (*I.G. 3364*); J. *E. gracile* (*I.G. 3064*); K. *E. heterophyllum* (*I.G. 3655*); L. *E. longifolium* (*I.G. 3059*); LL. *E. mexiae* (*I.G. 3454*); M. *E. mexicanum* (*I.G. 3544*); N. *E. phyteumae* (*I.G. 3229*); O. *E. proteaeflorum* (*I.G. 3661*); P. *E. serratum* (*I.G. 3536*); Q. *E. spiculosum* (*I.G. 3402*); R. *E. subacaule* (*I.G. 3558*).

Eryngium globosum Hemsl., citada por Mathias y Constante (1941, 1945), y por Rodríguez-Jiménez y Espinosa-Garduño (1996) con base en la colecta de *R. King* y *Soderstrom 5013,* misma que se considera perteneciente a *E. mexiae.*

Eryngium gramineum F. Delaroche, reportada por Rodríguez-Jiménez y Espinosa-Garduño (1996), de la colecta de *V. M. Huerta 393* (EBUM, IEB), que se identifica como *E. longifolium*. Otro ejemplar citado por las mismas autoras con ese nombre *E. García et al. 3372* (IEB), corresponde a *E. gracile.*

Eryngium madrense S. Wats., citado por Rodríguez-Jiménez y Espinosa-Garduño (1996), de la colecta de *J. M. Escobedo 496* (ENCB), corresponde a *E. mexicanum.*

Eryngium palmeri Hemsl., citado por Rodríguez-Jiménez y Espinosa-Garduño (1996), de la colecta de *S. Zamudio 6007* (IEB), se determina como *E.cymosum.*

Eryngium pectinatum C. Presl, citado por Rodríguez-Jiménez y Espinosa-Garduño (1996), de las colectas de *H. Díaz 1854* (ENCB, IEB), y *E. Carranza 366* (EBUM); al parecer se trata de *E. mexiae.*

Eryngium pilularioides Hemsl. & Rose, mencionada por Constance (L. Constance, com. pers. 1988) de una colecta de G. Arsène en octubre de 1890 para la Loma Santa María, Morelia, no fue localizada. Tampoco se observó el material de herbario citado para este sitio. Posiblemente haya sido citada erróneamente o se encuentre ya desaparecida de la flora de la entidad.

Eryngium purpusii Hemsl. & Rose, citado por Rodríguez-Jiménez y Espinosa-Garduño (1996), de la colecta sin número de la exploración Idaho (MEXU); corresponde a *E. mexiae*.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los Drs. Jerzy Rzedowski y Sergio Zamudio por la revisión crítica del manuscrito y sugerencias. Expreso mi gratitud al Dr. Lincoln Constance (q.e.p.d.) por su auxilio en identificaciones, literatura y valiosos comentarios sobre este género. Estoy agradecido con Andrés García Escamilla (q.e.p.d), Ma. Eustacia García Ruiz y Yolanda Hernández por el apoyo durante el trabajo de campo, también con Melissa, Karen Angelina y Mariana García Hernández por su compañía en la etapa final de colectas de campo. A Israel Soto por su auxilio en la revisión de herbario. Del CIIDIR Michoacán agradezco a Elizabeth Gómez Magallón por su auxilio en la captura inicial del manuscrito, a Jaime Nava Velázquez por su apoyo en salidas de campo y a Fabián Villalpando Barragán por su ayuda en el manejo de las imáge-

nes. Asimismo a los encargados de los herbarios consultados, agradezco el acceso a sus colecciones. También expreso mi gratitud y reconocimiento a los revisores anónimos quienes aportaron varias e importantes ideas para mejorar el trabajo. A Rosa María Murillo por la revisión y sus valiosos comentarios durante la fase inicial de este trabajo. A la La Comisión de Operación y Fomento de Actividades (COFAA) del Instituto Politécnico Nacional por apoyar esta investigación.

LITERATURA CITADA

Bell, C. R. y L. Constance. 1960. Chromosome numbers in Umbelliferae. II. Amer. J. Bot. 47: 24-32.

Bell, C. R. y L. Constance. 1966. Chromosome numbers in Umbelliferae. III. Amer. J. Bot. 53: 512-520.

Calviño, I. C. y S. R. Downie. 2007. Circumscription and phylogeny of Apiaceae subfamily Saniculoideae based on chloroplast DNA sequences. Mol. Phyl. Evol. 44: 175-191.

Calviño, I. C., S. G. Martínez y S. R. Downie. 2008. The evolutionary history of *Eryngium* (Apiaceae, Saniculoideae): rapid radiations, long distance dispersal, and hybridizations. Mol. Phyl. Evol. 46: 1129-1150.

Constance, L. Chuang T-I y C. R. Bell. 1971. Chromosome numbers in Umbelliferae. IV. Amer. J. Bot. 58: 577-587.

Constance, L. Chuang T-I y C. R. Bell. 1976. Chromosome numbers in Umbelliferae. V. Amer. J. Bot. 63: 608-625.

Constance, L. 1977. Some problems in New World *Eryngium*. In: Cauwet Marc, A. M. y J. Carbonier (eds.). Les Ombellifères: contributions pluridisciplinairies à la systématique. Monogr. Syst. Bot., Mo. Bot Gard. 6: 7-19.

Constance, L. 1980. Four new species of *Eryngium* (Umbelliferae) from Mexico. Brittonia 32: 118-127.

Correa, P. G. 1974. Geografía del estado de Michoacán. Geografía física. Tomo I. Gobierno del Estado de Michoacán. Morelia, México. 454 pp.

Coulter, M. J. y J. N. Rose. 1900. A synopsis of Mexican and Central American Umbelliferae. Proc. Natl. Acad. Sci. 1: 111-159.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 4a ed. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 217 pp.

García, R. I., R. E. Flores R. y J. Nava V. 1991. Estudio florístico del noroeste de Michoacán. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán. Informe Técnico. Jiquilpan, México. 121 pp.

Guevara, F. F. 1989. Los factores físico-geográficos. In: Florescano, E. (coord.). Historia general de Michoacán Vol. I. Gobierno del Estado de Michoacán, Instituto Michoacano de Cultura. Morelia, México. pp. 9-33.

Heywood, V. H. 1978. Flowering plants of the world. Oxford University Press. Oxford., UK. pp. 219-221.

Hiroe, M. 1979. Umbelliferae of the world. Botanical Institute, Kyoto University. Kyoto, Japón. pp.1763-1882

Kadereit, W. J., M. Repplinger, N. Schmalz, C. H. Uhink y A. Wörz. 2008. The phylogeny and biogeography of Apiaceae subf. Saniculoideae tribe Saniculeae: from south to north and south again. Taxon 57: 365-382.

Leavenworth, C. W. 1946. A preliminary study of the vegetation of the region between Cerro Tancitaro and the Rio Tepalcatepec, Michoacán, Mexico. Amer. Midl. Nat. 36: 137-206.

Mabberley, J. D. 1997. The plant-book. 2nd ed. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 858 pp.

Martínez, M. y E. Matuda. 1979. Flora del Estado de México. Vol. II. Gobierno del Estado de México. Toluca, México. pp. 322-372.

Mathias, M. E. 1965. Distribution patterns of certain Umbelliferae Ann. Missouri Bot. Gard. 52: 387-398.

Mathias, M. E. y L. Constance. 1941. A synopsis of the North American species of *Eryngium*. Amer. Midl. Nat. 25: 361-387.

Mathias, M. E. y L. Constance. 1945. *Eryngium*. N. Amer. Fl. 28(2): 261-292.

Miramontes, F. F. 1936. Geografía económico agrícola del Estado de Michoacán. Vol. I. Dirección de Economía Rural, Secretaría de Agricultura y Fomento.. México, D.F., México. pp. 94-99.

Rodríguez-Jiménez, L. S. y J. Espinosa-Garduño. 1996. Listado florístico del Estado de Michoacán. Sección V (Angiospermae: Najadaceae-Zygophyllaceae). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes XV: 294-303.

Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski y colaboradores. 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a. ed. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, México. pp. 506-511.

Turmel, J. M. 1948. Répartition géographique des *Eryngium*. I. Ancien Monde. Bull. Mus. Hist. Nat. 20: 395-401.

Turmel, J. M. 1949. Répartition géographique des *Eryngium*. II. Nouveau Monde. Bull. Mus. Hist. Nat. 21: 120-131.

Wolff, H. 1913. *Eryngium*. In: Engler, A. (ed.). Umbelliferae-Saniculoideae. Das Pflanzenreich IV (228): 106-271.

Wörz, A. 2005. A new subgeneric classification of the genus *Eryngium* L. (Apiaceae, Saniculoideae). Bot. Jahrb. Syst. 126: 253-259.

Recibido en febrero de 2010.

Aceptado en diciembre de 2012.

Acta Botanica Mexicana 103: 119-126 (2013)

A NEW SPECIES OF *BIDENS* (ASTERACEAE: COREOPSIDAE) FROM BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO

José Luis León de la Luz[1] y Alfonso Medel-Narváez

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste,
Herbario HCIB, Apdo. postal 128,
23000 La Paz, Baja California Sur, México.
[1]Autor para la correspondencia: jlleon04@cibnor.mx

ABSTRACT

A new taxon of Asteraceae, *Bidens cabopulmensis*, from the Cape Region of Baja California Sur, is described and illustrated. It occurs on coastal sand dunes. The novelty is not especially close to the other eight known species of *Bidens* from the geographical area and differs by its habitat, life form, and details of the heads. It shares some characteristics with the mainland species, *B. cronquistii*, *B. hintonii*, and *B. triplinervia*. A key to identify the nine known species of *Bidens* native in the Cape Region is provided.

Key words: *Bidens*, Cabo Pulmo, coastal dune flora, Mexico, micro-endemics.

RESUMEN

Se presenta e ilustra un nuevo taxon de asteráceas en la región de Los Cabos de Baja California Sur, *Bidens cabopulmensis*, el cual habita en dunas costeras. Esta especie contrasta con el resto de las ocho especies de *Bidens* del área geográfica correspondiente por su hábitat, forma de crecimiento y particularidades de frutos, pero comparte algunas características con *B. cronquistii*, *B. hintonii* y *B. triplinerviarvia* del interior del país. Se provee una clave para identificar las actuales nueve especies de *Bidens* nativas de la Región de Los Cabos.

Palabras clave: *Bidens*, Cabo Pulmo, flora de dunas costeras, México, micro-endemismo.

The Baja California Peninsula in northwestern Mexico and its adjacent islands (both Gulf and Pacific) constitute a natural region that has been the interest of numerous naturalists and biologists since the mid-nineteenth century. It is one of the largest peninsulas in the world (1400 km long, 40 to 200 km wide), extending southeast-northwest and having almost 4000 km of coastal environments, where geographical isolation from the mainland has been an important factor contributing to its current biotic composition.

The flora of the Baja California Peninsula has been compiled in two monumental treatments: Shreve and Wiggins' Vegetation and Flora of the Sonoran Desert (1964) and Wiggins' Flora of Baja California (1980). In the latter, 2958 taxa of vascular plants (including 686 endemics) are recognized. Rebman (2001) estimated the current plant biodiversity likely consists of approximately 4000 plant species, 30% of which are endemics. Furthermore, there remain poorly collected areas, where surveys are certain to yield many additional novelties, as in the present contribution.

In 2010, the Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) provided us funding for a project to explore coastal environments of the state of Baja California Sur. During our explorations in the east Cape Region, we collected two interesting specimens from the same geographic area, one of them belonging to the genus *Bidens*, that led to this paper.

First, using the Shreve and Wiggins' (1964) flora, this specimen was compared with *B. ferulifolia* (Jacq.) DC. and the Baja California Cape Region endemic *B. xanti* (A. Gray) B.L. Turner because of the general characteristics of the flowers. However, both taxa were quickly rejected because they inhabit inland environments, such as the oak-pine woodlands of mainland Mexico and the scrublands of the Cape Region, respectively, and are of annual habit.

After collecting and analyzing mature fruits, we concluded that this specimen represents a new species of *Bidens*, based on characteristics such as dimorphic achenes, the peripheral one being incurved and the inner ones being clavate and graded in size. These features are coupled with a perennial habit and the fact that the known population only grows on stabilized coastal dunes, which seems to be its exclusive niche. We consider the population as a new micro-endemic species in the Cape Region.

Bidens cabopulmensis León de la Luz et B.L. Turner, sp. nov. (Figs. 1, 2)

Herba perennis, ramis quadrangularibus, radicibus carnosis striatis. Folia aliquantum succulenta, integra vel in segmentis linearibus divisa. Inflorescentia



Fig. 1. Holotype of *Bidens cabopulmensis*.

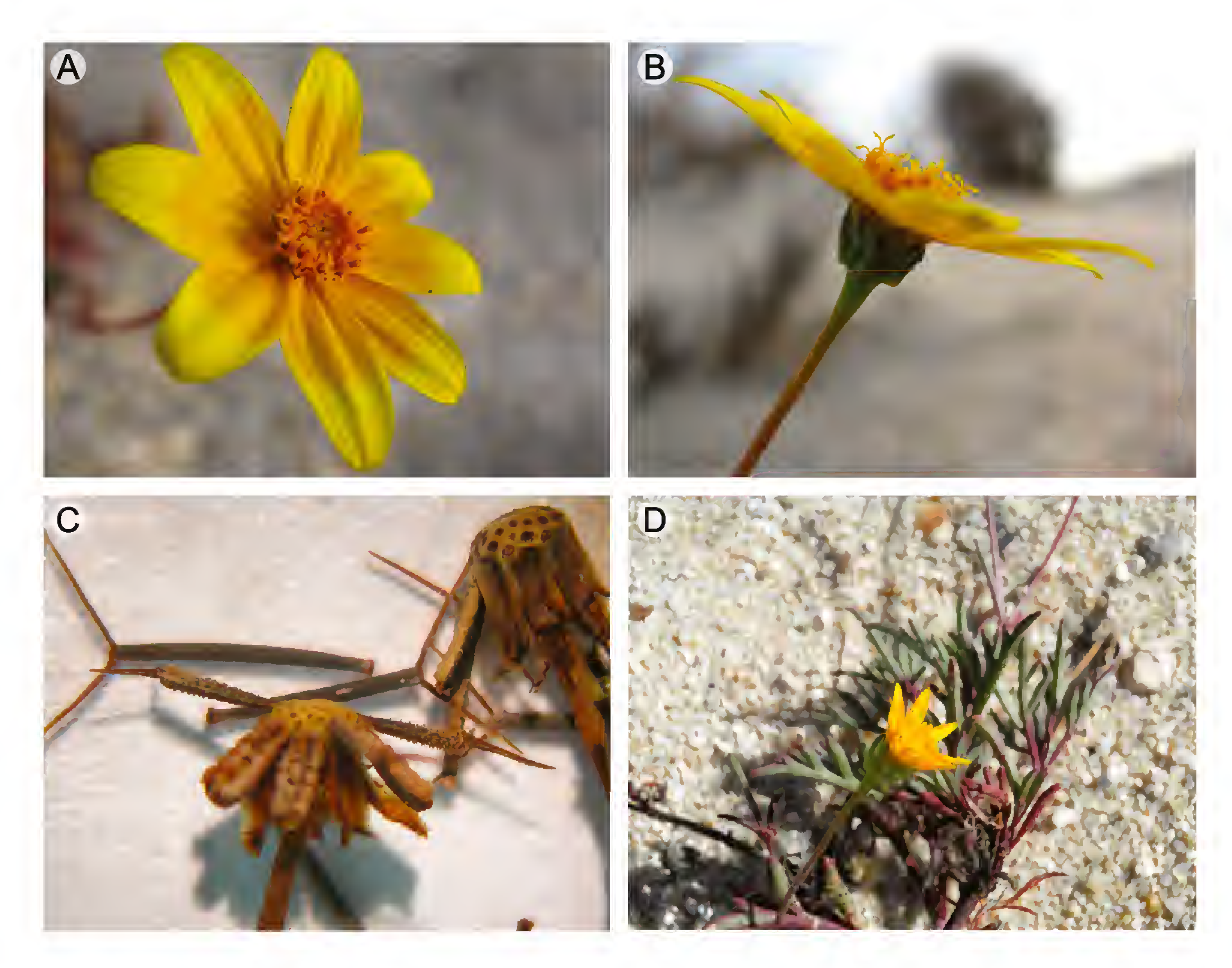


Fig. 2. *Bidens cabopulmensis* León de la Luz et B.L. Turner. A. flower, note two yellow tones in ligules; B. involucral view, note foliose outer series and membranous inner: C. involucre, ray and disk achenes; D. plant, immature flower and semi-succulent leaves.

terminalis, in capitulo unico longe pedunculato. Ligulae duobus coloribus flavi variantes. Achenia dimorpha.

Prostrate or sprawling perennial herbs 20-40 cm high; roots striate, semi-succulent, more or less nodose; mid-stems striate, more or less 4-sided, glabrous to sparingly pubescent (mainly in the leaf axils); mature leaves more or less succulent, opposite below, alternate above, undivided to 3-5 pinnately-dissected, sessile, somewhat clasping, basal leaves occasionally linear-lanceolate, the uppermost leaves linear, 3-5 cm long, 2-3(4) mm wide, glabrous or nearly so; capitulescence in a terminal arrangement of solitary heads on ultimate peduncles mostly 5-7 cm long; heads 2.5-3.0 cm across the extended rays; involucres 2-seriate, glabrous; outer series of 8 lanceolate, membranous bracts, semi-succulent, 4-5 mm long;

inner series of 8 lanceolate, sub-membranous bracts, sub-connate basally, hyaline toward the margins, 5-6 mm long, ca. 1.5 mm wide. Receptacle flat; ray florets 8, pistillate, fertile; ligules bright yellow, less so at the base, 1.0-1.2 cm long, 1.5-2.0 mm wide; disk florets 20-30(50); the corollas dark yellow, glabrous, 4-5 mm long, the tube ca. 3 mm long, the throat ca. 1.5 mm long, the lobes 5, acute, ca. 1 mm long; anthers brown, ca. 2 mm long, the appendages ovate; style branches ca 1 mm long, the apices subulate; achenes dimorphic; those from the ray flowers obovate, ca. 5 mm long, 1-2 mm wide, somewhat incurved, having marginal, often incurved, corky wings up to 0.5 mm wide, their awns much reduced or absent; those from the disk flowers, graded in size, linear, the outermost less so, black to grayish, 4-6 mm long, ca. 1 mm wide, pappus of 2(3) divergent awns 1-2 mm long, antrorsely setulose, some (mostly the outer) with corky small protuberances along the posterior side.

Type: Mexico. Baja California Sur, Mpio. de los Cabos, dunas de Punta Arena del Sur, entre La Ribera y Cabo Pulmo, matorral de dunas costeras estabilizadas, 23.535113° N, 109. 479028° W, 2 m, 5 Dec. 2011, *J. L. León de la Luz 11343* (holotype: HCIB-027541; isotypes: ENCB, IEB, LL-TEX, MEXU, RSA-POM). Paratype: same locality, *A. Medel Narváez 11-085*, HCIB-027495).

Additional paratype: Mexico, Baja California Sur, beach near Punta Colorada Hotel, 23.570812° N, -109.515739° W, 2 m, 27.III.1998, *J. J. Pérez 949* (HCIB).

Bidens cabopulmensis is distinct from the previously known *Bidens* species in the Cape Region and even in the Baja California Peninsula, and is not accounted for by previous workers in the area. The achenes of the ray florets, which possess markedly incurved corky margins (Fig. 2c), are especially noteworthy. They are superficially similar to those found in the genus *Coreocarpus.* In Melchert´s treatment (2010) of *Bidens* in Mexico this taxon will key to either *B. cronquistii* (*Coreocarpus c.* Sherff), *B. hintonii* (*Coreocarpus h.* Sherff) and *B. triplinervia* Kunth (*B. canescens* Bertol.), due to the dimorphic achenes where at least one type has corky wings, although the semi-succulent roots, growth habit, glabrescent character, and fine characters of the fruiting head are some particularities of *B. cabopulmensis.*

Another Mexican species that inhabits coastal dunes and nearby inland areas (1-10 m) along the Gulf of Mexico states is *B. alba* (L.) DC. var. *alba*, but is easily distinguishable by its prostrate robust habit, white rays, thick, and ample and undivided glabrous leaves (Ballard, 1986).

As circumscribed by Crawford et al. (2009), *Bidens* is a cosmopolitan genus of the tribe Coreopsidae represented by approximately 340 species and subspecific categories, of which about 56 occur in Mexico. Formerly and according to Villaseñor (1991), *Bidens* belongs to the tribe Heliantheae, one of the more diversified taxa of Asteraceae in Mexico, where approximately 65% are endemics. Also, the account of Mexican species of Heliantheae and its endemism show that the Baja California Peninsula is the natural region with the highest level. Additionally, plotting geographical distribution of the endemic peninsular Heliantheae, a clear tendency toward the southern tip is manifested.

Following Melchert´s (2010) treatment of Mexican *Bidens*, the Cape Region of Baja California contains eight species: *Bidens pilosa* L. (=*B. alba* (L.) DC. var. *radiata* (Sch.-Bip.) Melchert), *B. aurea* (Ait.) Sherff, *B. nudata* Brandegee, *B. lemmonii* A. Gray, *B. leptocephala* Sherff (=*B. l.* var. *hammerlyae* Sherff), *B. riparia* Kunth, *B. shaffneri* (A. Gray) Sherff var. *wrightii* (Sherff) Melchert, and *B. xanti* (A. Gray) B.L. Turner. Of these, only *B. nudata* and *B. leptocephala* var. *hammerlyae* are recognized as endemics to Baja California Peninsula, both inhabiting the southern sector in Sierra de La Laguna, in the oak-pine woodland and dry tropical forest communities, respectively.

A dichotomous key is provided below to differentiate *B. cabopulmensis* from the other eight taxa of *Bidens* previously recognized in the Cape Region, this largely abstracted from Melchert (2010) as follows:

1a. Plants annual .... (2)
  2a. Flowering heads conspicuously ligulated .... (3)
    3a. Rays white when fresh, habit erect .... *B. alba* var. *radiata*
    3b. Rays yellow when fresh, habit prostrate .... *B. xanti*
  2b. Flowering heads inconspicuously ligulated or completely discoid .... (4)
    4a. Leaves with broadly ovate to lance-ovate segments, stems square .... (5)
      5a. Heads with five very small inconspicuous yellow rays .... *B. riparia*
      5b. Heads consistently discoid .... *B. pilosa*
    4b. Leaves linear, stems terete or somewhat angulated .... (6)
      6a. Leaves undivided, narrowly linear or linear-filiform .... *B. lemmoni*
      6b. Leaves pinnatisect with linear divisions ....
      .... *B. leptocephala* var. *hammerlyae*
1b. Plants perennial .... (7)
  7a. Plants tufted and suffruticose .... *B. nudata*
  7b. Plants erect herbs, sometimes decumbent or sprawling .... (8)

8a. Leaves mostly undivided, rarely parted, with narrowly to broadly lanceolate segments, 5-35 mm wide and 4-6 cm long, margins with coarse teeth, all similar in shape .... *B. aurea*
8b. Leaves mostly 3-parted, rarely undivided, with long linear-lanceolate segments 2-8 mm wide and 5-8 cm long .... (9)
9a. Heads in terminal corymbiform capitulescences .... *B. schaffneri* var. *wrightii*
9b. Heads solitary terminal .... *B. cabopulmensis*

Distribution and ecology. The novelty occurs on stable dunes in the vicinity of Punta Arena del Sur or "El Faro de Punta Colorada", in a relatively small area between 23.563373° and 23.517585° N and -109.487397° and -109.469452° W, and occasionally in the proximities, occupying a total surface area of approximately 200 hectares. Plant density is estimated at one individual per 100-200 m^2.

Phenology. Flowering usually extends from July through December.

Etymology. The taxon is named for the village of Cabo Pulmo, an eco-touristic settlement near one of the few coral reefs along the American Pacific coast and now seriously menaced by touristic developments along the east Cape Region.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Thomas Melchert and Billie L. Turner for reviewing the article and providing helpful comments, as well as Reymundo Domínguez and Miguel Domínguez for assisting with fieldwork. Ira Fogel of Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) provided editorial services. Dr. Fernando Chiang helped us with the latin diagnosis. Also, two anonymous reviewers of this journal improved the original manuscript. This work was made possible with funds from Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (grant HJ-007 to Ileana Espejel), for which we are grateful.

LITERATURE CITED

Ballard, R. 1986. *Bidens pilosa* complex (Asteraceae) in North and Central America. Amer. J. Bot. 73(10): 1452-1465.

Crawford, D. J., M. Tadesse, M. E. Mort, R. T. Kimball and C. P. Randle. 2009. Coreopsideae. In: Funk, V. A., A. Susanna, T. F. Stuessy and R. J. Bayer (eds.). Systematics,

evolution, and biogeography of Compositae. International Association of Plant Taxonomy, Sheridan Press. Ann Arbor, U.S.A. pp. 713-730.

Melchert, T. E. 2010. *Bidens*. In: Turner, B. L. (ed.). The comps of Mexico: a systematic account of the family Asteraceae. Chapter 10. Subfamily Coreopsideae. Phytol. Mem. 15(10): 3-56.

Rebman, J. 2001. Succulent diversity in Lower California, Mexico. Cact. Succ. J.(U.S.) 73: 131-138.

Shreve, F. and I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert, 2 vols. Stanford University Press. Stanford, USA. 1740 pp.

Villaseñor, J. L. 1991. Las Heliantheae endémicas a México: una guía hacia la conservación. Acta Bot. Mex. 15: 29-46.

Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford, USA. 1025 pp.

Recibido en junio de 2012.

Aceptado en enero de 2013.

NORMAS EDITORIALES E INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Acta Botanica Mexicana es una publicación del Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de *Acta Botanica Mexicana*, en el entendido de que todos los autores están de acuerdo en su publicación; las contribuciones deberán ser originales e inéditas y no haber sido publicadas ni enviadas simultáneamente a otra revista para su publicación. Los artículos serán evaluados por pares, en principio los árbitros mantendrán su anonimato. Toda contribución deberá ajustarse a las siguientes normas e instrucciones.

NORMAS

Principalmente se publicarán artículos escritos en español, aceptándose cierta proporción de trabajos redactados en inglés, francés o portugués. Todo trabajo recibido por el Comité Editorial merecerá un inmediato acuse de recibo.

El Comité Editorial considerará, en primera instancia, la presentación y el estilo del artículo. Posteriormente será sometido a un sistema de arbitraje por pares. En el referéndum participarán dos científicos especialistas en el tema, cuyas opiniones serán consideradas para la aceptación del trabajo. En caso de divergencia entre los árbitros, el artículo y las opiniones serán presentadas a un tercer revisor. Cuando el trabajo haya sido aceptado, el manuscrito con los dictámenes de los revisores se enviará a los autores para realizar las modificaciones pertinentes. Si la versión corregida no fuera devuelta en los seis meses posteriores a la recepción de la revisión se considerará que el trabajo ha sido retirado para su publicación. La decisión final sobre la aceptación de un trabajo corresponderá al propio Comité Editorial, tomando en cuenta las opiniones de los revisores.

El orden de publicación atenderá a las fechas de recepción y aceptación del trabajo. La fecha de recepción corresponde a la versión que cumple con los requerimientos de presentación y estilo solicitados por la revista. Cuando el trabajo sea aceptado para su publicación, el autor principal será notificado por escrito del número de revista en el que aparecerá y los costos derivados del derecho de página y compra de sobretiros.

No se aceptarán trabajos que, pudiendo integrarse como unidad, sean presentados por separado en forma de pequeñas contribuciones o notas numeradas. Asimismo, no serán aceptadas contribuciones preliminares o inconclusas, que sean factibles de terminar a mediano o corto plazos. Todo trabajo rechazado para su publicación no será aceptado con posterioridad.

INSTRUCCIONES

Enviar el escrito, incluyendo las imágenes y cuadros, en versión electrónica (en formato Word o RTF). La versión impresa puede ser enviada, pero no es indispensable. Las imágenes (ilustraciones en dibujo de línea, fotografías, gráficas y mapas), además deberán enviarse como archivos separados del documento de texto; en su presentación considere el formato de la revista. Los originales eventualmente pueden ser requeridos en cualquier etapa del proceso editorial.

El texto deberá ir a doble espacio, con letra de 12 puntos, en tamaño carta (21.5 x 28 cm), con márgenes de 3 cm, numeradas consecutivamente desde los resúmenes hasta la literatura citada. La carátula incluirá el título en español y en inglés, el nombre completo del autor o autores, créditos institucionales, dirección postal y electrónica. Favor de especificar el autor de contacto. Las leyendas

de las ilustraciones se concentrarán todas en secuencia numérica en una (o varias) hojas por separado. La ubicación aproximada de cada figura deberá señalarse en el texto, anotando el número de figura en el margen izquierdo.

El texto debe incluir un resumen en el idioma en el que está escrito y/o en español, con una extensión proporcional a la del trabajo. Si el artículo está escrito en inglés, francés o portugués, se recomienda un amplio resumen en español.

Los dibujos de línea y las fotografías deberán tener resoluciones mínimas de 600 y 300 dpi respectivamente y guardarse con la extensión .tiff. Las gráficas y mapas generados en programas de análisis estadístico o sistemas de información geográfica, deberán entregarse en los formatos eps o pdf; si se incluyen gráficas en Excel, deberán también presentarse en el mismo formato de este programa. La publicación de imágenes en color implica un costo adicional; se recomienda agruparlas en láminas, evitando su presentación en forma aislada.

Para consignar las referencias bibliográficas en el texto se empleará el estilo Harvard. En el apartado de Literatura Citada las citas se presentarán en orden alfabético, según las primeras letras del apellido del primer autor. Todas las referencias en el texto deberán aparecer en esta sección y viceversa.

Cada componente de una cita, según se trate de un artículo, libro, tesis, etc., se separará con un punto. El orden de dichos componentes es en el caso de artículos: autor(es), año de publicación, título del artículo, nombre abreviado de la revista, volumen y páginas (separando volumen de página con dos puntos); en el de libros: autor(es), año, título, nombre del editor (si existe), número de la edición (si no es la primera), nombre y ubicación de la editorial (Ed.) o de la Institución donde se imprimió la obra y paginación total o específica si sólo se consultó parte de la obra. Para las referencias electrónicas se sigue el patrón básico de un libro, incluyendo la dirección en internet y la fecha de consulta.

Todo trabajo de tipo taxonómico deberá ajustarse a la última edición del Código Internacional de Nomenclatura Botánica.

La contribución deberá estar redactada y escrita correctamente y sin errores. Se sugiere que el borrador del artículo se someta a la lectura de por lo menos dos personas con experiencia en la redacción de trabajos similares. Para cualquier duda referente a la presentación de los escritos consulte la página de la revista: http://www1.inecol.edu.mx/abm

COSTOS DE PUBLICACIÓN Y SOBRETIROS

El Instituto de Ecología no pretende lucrar con la publicación de *Acta Botanica Mexicana*; a través de la solicitud de una contribución institucional para el financiamiento de cada publicación, sólo trata de recuperar una parte de los gastos derivados de dicha actividad.

La cuota por concepto de derecho de página es de $20.00 para México y $ 16.00 u.s.d. para el extranjero, quedando sujeta a cambios posteriores acordes con el aumento de los costos de impresión y relativos. El monto de la contribución se indicará junto con la aceptación definitiva del trabajo, de manera que el autor disponga de tiempo para tramitar esta ayuda.

Se obsequiarán a los autores 25 sobretiros por artículo. Si se desean sobretiros adicionales éstos se cobrarán al costo de impresión de los mismos. Al devolver a los editores las pruebas de plana corregidas, cada autor deberá incluir el importe determinado para la publicación de su trabajo y de los sobretiros extras solicitados.

Enviar correspondencia a: *Acta Botanica Mexicana*. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apartado postal 386, Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán.
correo electrónico: rosamaria.murillo@inecol.edu.mx

Acta Botanica Mexicana Núm. 103
consta de 500 ejemplares y fue impresa en la
Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V.
Av. Lázaro Cárdenas Núm. 3052
Morelia, Mich.
el mes de abril de 2013



Toda correspondencia referente a suscripción, adquisición de números o canje, debe dirigirse a:

Acta Botanica Mexicana
Instituto de Ecología, A. C.
Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán, México
rosamaria.murillo@inecol.edu.mx
Suscripción anual: México $300.00 Extranjero $30.00 U.S.D.

Acta Botanica Mexicana es una publicación trimestral, abril 2013. Editor responsable: Jerzy Rzedowski Rotter. Composición tipográfica: Damián Piña Bedolla. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2004-0719192751000-102. Número de Certificado de Licitud de título: 13454. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 11027. Domicilio de la publicación: Ave. Lázaro Cárdenas 253, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Tel. (434) 3 42 26 98. Imprenta: Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V. Ave. Lázaro Cárdenas 3052, Col. Chapultepec Sur, 58260 Morelia, Michoacán, México. Distribuidor: Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Ave. Lázaro Cárdenas 253, apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. http://www1.inecol.edu.mx/abm



Acta Botanica Mexicana, Núm. 103 (2013)

CONTENIDO